



ปัญหาพิเศษ เรื่อง

การศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อมาตรฐานร้านอาหารภายใน
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
STUDY FACTOR TO FOOD SHOP STANDARD WITHIN
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG
โดย

นางสาวภัศราภรณ์ เกียรติวัฒนกุล
นายอดิศร อธิธิผล
ปีการศึกษา 2554

ปัญหาพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต
หลักสูตร ค.อ.บ. (ครุศาสตร์เกษตร)
สาขาวิชาครุศาสตร์เกษตร
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ผู้ทำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปัญหาพิเศษ

เรื่อง

การศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อมาตรฐานร้านอาหารภายใน
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
STUDY FACTOR TO FOOD SHOP STANDARD WITHIN
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

โดย

นางสาวภัสราภรณ์
นายอดิศร

เกียรติวิวัฒน์กุล
อิทธิพล

๗ mQ

b. 12496388

i.

ปัญหาพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต
หลักสูตร ค.อ.บ. (ครุศาสตร์เกษตร)
สาขาวิชาครุศาสตร์เกษตร
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ปีการศึกษา 2554

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทคัดย่อปัญหาพิเศษ

ปีการศึกษา 2554

ชื่อเรื่อง การศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อมาตรฐานร้านอาหารภายในสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
Study Factor to Food Shop Standard within King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang

ชื่อ-นามสกุล นางสาวภัสรารภรณ์ เกียรติวัฒนกุล

นายอดิศร อธิพิผล

หลักสูตร ค.อ.บ. (ครุศาสตร์เกษตร)

สาขาวิชา ครุศาสตร์เกษตร

คณะ ครุศาสตร์อุตสาหกรรม

อาจารย์ที่ปรึกษา รองศาสตราจารย์ ดร. จินตนา บุณนาค

บทคัดย่อ

ปัญหาพิเศษนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อมาตรฐานร้านอาหารโดยได้ทำการตรวจประเมินทางด้านกายภาพ ด้านจุลินทรีย์และด้านเคมีจากร้านอาหารภายในสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ได้ตรวจประเมินทางกายภาพด้านสุขาภิบาลอาหาร 2 ครั้ง และการตรวจประเมินทางด้านจุลินทรีย์และเคมี โดยการสุ่มตัวอย่างอาหารแบบสุ่มเลือก ไม่เจาะจงชนิดของอาหาร จากโรงอาหารคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและคณะเทคโนโลยีการเกษตร อุกรณ์ที่ใช้ในปัญหาพิเศษ คือ แบบตรวจประเมินทางกายภาพด้านสุขาภิบาลอาหาร 25 ข้อ ชุดตรวจสอบเชื้อโคลิฟอร์มแบคทีเรีย เอสไอ มีเดียม อ 13 (SI Medium, อ 13) ทางเคมี คือ ชุดตรวจสอบสารบอแรกซ์ ชุดตรวจสอบสารกันรา และชุดตรวจสอบสารฟอกขาว ได้จากศูนย์ห้องปฏิบัติการกรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข

การตรวจประเมินทางกายภาพด้านสุขาภิบาลอาหารทั้ง 8 ร้าน โดยใช้เกณฑ์การประเมิน 25 ข้อ ในการตรวจประเมินครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2 (หลังให้คำแนะนำที่ต้องปรับปรุงข้อบกพร่อง) พบว่าการตรวจประเมินครั้งที่ 1 ร้านอาหารที่ไม่ผ่านเกณฑ์ มีตั้งแต่ร้อยละ 20-52 แต่หลังจากได้ให้คำแนะนำข้อบกพร่อง เพื่อให้ปรับปรุงทั้งข้อที่ไม่ผ่านเกณฑ์ พบว่ามีร้านที่ไม่ผ่านเกณฑ์ ตั้งแต่ร้อยละ 2-48 ผลปรากฏทางด้านข้อกำหนดด้านสุขาภิบาลอาหารสำหรับร้านอาหาร ในเรื่องของน้ำเสียทุกชนิดได้รับการกำจัดด้วยวิธีที่ถูกหลักสุขาภิบาล ในการตรวจประเมินครั้งที่ 1 ไม่ผ่านเกณฑ์มากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 87.5 รองลงมาคือ ในเรื่องของอาหารประเภทเนื้อสัตว์ดิบเก็บในอุณหภูมิที่ไม่สูงกว่า 7.2 องศาเซลเซียส คิดเป็นร้อยละ 75 และ ห้องส้วมสำหรับผู้บริโภคและผู้สัมผัสอาหารต้องสะอาด มีอ่างล้างมือที่ใช้งานได้ดี และมีสบู่ใช้ตลอดเวลา คิดเป็นร้อยละ 75 ตามลำดับ ส่วนในเรื่องของ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขณะมูลฝอยได้รับการกำจัดด้วยวิธีที่ถูกหลักสุขาภิบาล ไม่ผ่านเกณฑ์รองลงมา คิดเป็นร้อยละ 62.5 แต่หลังจากตรวจประเมินครั้งที่ 2 พบว่า ในเรื่องของน้ำเสียทุกชนิดได้รับการกำจัดด้วยวิธีที่ถูกหลักสุขาภิบาล คิดเป็นร้อยละ 75 และ ห้องส้วมสำหรับผู้บริโภค และผู้สัมผัสอาหารต้องสะอาด มีอ่างล้างมือที่ใช้งานได้ดี และมีสุขูใช้ตลอดเวลา ผ่านเกณฑ์ตามมาตรฐานน้อยที่สุด นั่นคือ ไม่ผ่านเกณฑ์ คิดเป็นร้อยละ 75

การตรวจประเมินทางด้านแบคทีเรีย พบว่า การตรวจประเมินครั้งที่ 1 ร้านอาหารที่ไม่ผ่านเกณฑ์ทางด้านแบคทีเรีย มีตั้งแต่ร้อยละ 60-90 แต่หลังจากการตรวจประเมินครั้งที่ 2 พบว่า ตัวอย่างจากร้านอาหารทั้ง 8 ร้านผ่านเกณฑ์ทางด้านแบคทีเรียทุกร้าน

การตรวจประเมินทางด้านจุลินทรีย์ในตัวอย่างอาหารที่สุ่มเลือก ไม่เฉพาะเจาะจงอาหาร พบว่า แดงกวาและผักซีมีการปนเปื้อนของปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ทั้งหมด (Total Plate Count) มากที่สุด คือ 4.5×10^4 และ 3.2×10^4 ตามลำดับ ส่วนปริมาณเชื้อยีสต์และรา (Yeast & Mold) พบว่า มีการปนเปื้อนมากที่สุดในหมูทอดและไส้กรอก คือ 1.3×10^3 และ 2×10^3 ตามลำดับ และเมื่อใช้ชุดตรวจสอบเชื้อโคลิฟอร์มแบคทีเรีย (SI Medium, ๑ 13) ในการตรวจเชื้อโคลิฟอร์มแบคทีเรีย พบว่า ผัดผัก ไส้กรอก แดงกวาและผักซี ไม่ผ่านเกณฑ์ทางด้านเชื้อโคลิฟอร์มแบคทีเรีย

การตรวจประเมินทางด้านเคมี อันได้แก่ สารบอแรกซ์ สารกันราและสารฟอกขาว ของร้านอาหารทั้ง 8 ร้านโดยการสุ่มตัวอย่างจากร้านอาหาร พบว่า ไข่ต้ม แดงกวา ไส้กรอกและหมูทอด ไม่พบว่า มีสารบอแรกซ์ สารกันรา และสารฟอกขาวในอาหารเหล่านี้

ดังนั้นปัญหาพิเศษนี้ พบว่า ปัจจัยที่มีผลต่อมาตรฐานร้านอาหารภายในสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง คือ น้ำเสียทุกชนิดได้รับการกำจัดด้วยวิธีที่ถูกหลักสุขาภิบาล และ ห้องส้วมสำหรับผู้บริโภคและผู้สัมผัสอาหารต้องสะอาด มีอ่างล้างมือที่ใช้งานได้ดี และมีสุขูใช้ตลอดเวลา ตลอดจนตัวอย่างอาหารที่สุ่มมาโดยไม่เฉพาะเจาะจงปลอดภัยจากสารเคมีมากกว่าเชื้อจุลินทรีย์

กิตติกรรมประกาศ

การทำปัญหาพิเศษในครั้งนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดีด้วยความช่วยเหลือจากรองศาสตราจารย์ ดร.จินตนา บุณนาค อาจารย์ที่ปรึกษาปัญหาพิเศษที่กรุณาให้คำปรึกษา แนะนำแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ ด้วยดีตลอดระยะเวลาในการทำปัญหาในครั้งนี้ นอกจากนี้ยังได้รับการอำนวยความสะดวกในด้านอื่นๆ จากเจ้าหน้าที่ธุรการสาขาวิชาครุศาสตร์เกษตร ความช่วยเหลือและความร่วมมือจากเจ้าของร้านอาหารภายในคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม และคณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง นอกจากนี้ขอขอบคุณเพื่อนๆ ที่ให้ความช่วยเหลือ ทำให้ปัญหาพิเศษครั้งนี้ประสบผลสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี จึงขอขอบพระคุณทุกท่านที่กล่าวมา ณ โอกาสนี้

ความดีและประโยชน์จากปัญหาพิเศษเล่มนี้ ขอมอบให้บิดา มารดา และสมาชิกในครอบครัวทุกคน ที่ได้ให้การสนับสนุน ในด้านทุนทรัพย์ และให้กำลังใจตลอดมา รวมทั้งอาจารย์ที่ประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้ทุกท่าน

ภัสราภรณ์ เกียรติวัฒน์กุล

อดิสร อธิธิผล

28 เมษายน 2555

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อปัญหาพิเศษ	ก
กิตติกรรมประกาศ	ข
สารบัญ	ค
สารบัญตาราง	จ
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์	2
1.3 ขอบเขตของปัญหา	2
1.4 คำนิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการวิจัย.....	2
1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	3
บทที่ 2 การศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง.....	4
2.1 แนวคิดเกี่ยวกับการสุขาภิบาลอาหาร	6
2.1.1 การสุขาภิบาลและความปลอดภัยการผลิตอาหาร	6
2.1.2 ความหมายของการสุขาภิบาลอาหาร.....	7
2.1.3 ความสำคัญของการสุขาภิบาลอาหาร	7
2.1.4 ข้อกำหนดสุขาภิบาลร้านอาหาร	7
2.1.5 5ส	11
2.1.6 หลักเกณฑ์วิธีการที่ดีในการผลิตอาหาร (GMP : GoodManufacturingPractice)..	11
2.2 โรคที่เกิดจากอาหาร.....	13
2.3 จุลินทรีย์ดัชนีคุณภาพอาหาร (indicator microorganisms).....	14
2.3.1 โคลิฟอร์มแบคทีเรีย (<i>Coliform Bacteria</i>).....	14
2.3.2 สแตปฟีโลคอคคัส ออเรียส (<i>Staphylococcus Aureus</i>).....	15
2.3.3 บาซิลลัส ซีเรียส (<i>Bacillus cereus</i>).....	15
2.3.4 คลอสทริเดียมเพอร์ฟริงเจนส์ (<i>Clostridium Perfringens</i>)	16
2.3.5 วิบริโอ พาราฮีโมไลติคัส (<i>Vibrio Parahaemolyticus</i>)	16
2.3.6 วิบริโอ คลอเรลลา (<i>Vibrio Cholerae</i>).....	17
2.3.7 ซัลโมเนลลา (<i>Salmonella</i>)	17
2.4 จุลินทรีย์รวม (Total Plate Count)	
และวิธีการตรวจสอบเชื้อจุลินทรีย์ที่ปนเปื้อนในอาหาร	17

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
3.4 สถานที่ทำการตรวจสอบ.....	35
3.5 ระยะเวลาที่ใช้ในการตรวจสอบ.....	35
บทที่ 4 ผลการทดลองและวิจารณ์ผล	36
4.1 การตรวจประเมินทางกายภาพด้านสุขาภิบาลอาหาร	36
4.2 การตรวจประเมินทางข้อกำหนดด้านสุขาภิบาลอาหารสำหรับร้านอาหาร	37
4.3 การตรวจประเมินทางด้านแบคทีเรีย	40
4.4 การตรวจประเมินทางด้านจุลินทรีย์	40
4.5 การตรวจประเมินทางด้านเคมี	41
4.6 วิจารณ์ผลการตรวจสอบ	42
บทที่ 5 สรุปและข้อเสนอแนะ.....	43
5.1 สรุปผลการวิจัย.....	43
5.2 ข้อเสนอแนะ	44
บรรณานุกรม	45
ภาคผนวก	
ภาคผนวก ก แบบตรวจร้านอาหาร	48
ภาคผนวก ข ประกาศกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์.....	51

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	ร้อยละการผ่านเกณฑ์การประเมินทางกายภาพด้านสุขาภิบาลร้านอาหาร.....	36
2	ปัจจัยที่มีผลต่อมาตรฐานร้านอาหารของร้านอาหารที่ผลิตอาหาร.....	38
3	การตรวจประเมินทางแบคทีเรีย.....	40
4	ผลการตรวจสอบอาหารทางด้านจุลินทรีย์.....	41
5	ผลการตรวจสอบอาหารทางด้านเคมี.....	42



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความสำคัญของปัญหา

การที่ได้รับประทานอาหารที่ปลอดภัย ถูกสุขลักษณะและได้มาตรฐาน เป็นสิ่งที่ทุกคนปรารถนาเพราะอาหารหรือสิ่งที่เราบริโภคกันอยู่มีทั้งที่เป็นอาหารที่บริโภคสด เช่น ผัก ผลไม้ อาหารที่ได้นำวัตถุดิบต่างๆ มาปรุงหรือประกอบใหม่ เช่น ผัด และแกงชนิดต่างๆ หรืออาหารที่นำวัตถุดิบมาผ่านขบวนการแปรรูป เช่น มะม่วงดอง ทูเรียนกวนนั้น ไม่ว่าจะเป็นการบริโภคสดนำวัตถุดิบมาเป็นส่วนประกอบมีโอกาสที่จะไม่ปลอดภัย หรือมีการปนเปื้อนได้ ถ้าผู้ผลิตอาหารไม่เข้าใจถึงปัจจัยนำไปสู่การผลิตอาหารได้มาตรฐานสะอาดและปลอดภัยต่อผู้บริโภค (กองสุขาภิบาลอาหารและน้ำ, 2551)

จากรายของของ นพ.รุ่งเรือง กิจผาติ โฆษกกรมควบคุมโรค กระทรวงสาธารณสุข กล่าวถึงอัตรา การป่วยเสียชีวิตจากโรคอุจจาระร่วงเฉียบพลันในช่วง 10 ปี ที่ผ่านมา (ระหว่างปี 2544-2553) ว่ามีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง โดยใน ปี 54 ที่ผ่านมา พบผู้ป่วยทั้งสิ้น 1,285,899 ราย เสียชีวิต 55 ราย จำนวนผู้ป่วยมากที่สุดในเดือน ม.ค. 147,776 ราย ต่ำสุดในเดือน พ.ย. 10,971 ราย สำหรับปี 55 มี รายงาน ผู้ป่วย แล้ว จำนวน 12,429 ราย ยัง ไม่ พบ ผู้เสียชีวิต (<http://www.dailynews.co.th/politics/7899>.)

ด้าน นพ.โอภาส การย์กวินพงศ์ ผอ.สำนักโรคติดต่อทั่วไป กรมควบคุมโรค กระทรวงสาธารณสุข กล่าวว่า ผู้เสียชีวิตจากโรคอุจจาระร่วงเฉียบพลันส่วนใหญ่มักเป็นในผู้สูงอายุและมีโรคแทรกซ้อน เช่น บางคนเป็นโรคหัวใจ ส่วนปัญหาโรคอหิวาต์ตกโรคนั้นในปี 54 ที่ผ่านมาพบผู้ป่วยประมาณ 200-300 ราย ในขณะที่ปีนี้พบผู้ป่วยแล้ว 1 ราย อย่างไรก็ตามปัญหาอหิวาต์ตกโรคในประเทศไทยถือเป็นเขตระบาดอยู่แล้ว ดังนั้นการรับประทานอาหารทะเลสุกๆ ดิบๆ อาจมีโอกาสเกิดโรคได้ จึงต้องระมัดระวัง

ในหนึ่งปีนักศึกษาจะต้องใช้ชีวิตอยู่ภายในสถาบันหรือสถานศึกษาไม่น้อยกว่า 220 วัน ต้องรับประทานอาหารไม่น้อยกว่า 2-3 มื้อในหนึ่งวัน ดังนั้นถ้านักศึกษาในสถานศึกษา โดยเฉพาะในสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังได้รับอาหารที่ผลิตจากร้านอาหารที่สะอาดได้มาตรฐานและปลอดภัยย่อมทำให้นักศึกษาของสถาบันฯ ไม่เกิดการเจ็บป่วย นำไปสู่การมีสุขภาพแข็งแรงดี ก็จะทำให้มีการพัฒนาสมองและสติปัญญา สร้างชื่อเสียงให้กับสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ดังนั้นผู้จัดทำปัญหาพิเศษจึงเห็นความสำคัญของการที่จะศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการผลิตอาหารภายในสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เพื่อนำข้อมูลที่ได้ไปนำเสนอให้ทางผู้ที่เกี่ยวข้องโดยเฉพาะอย่างยิ่งผู้ประกอบการร้านอาหารได้ปรับปรุงแก้ไขปัจจัยที่มีผลทำการผลิตอาหารไม่ได้มาตรฐานหรือปลอดภัยต่อผู้บริโภคต่อไป

1.2 วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อมาตรฐานร้านอาหารภายในสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
2. เพื่อศึกษาผลการตรวจประเมินทางด้านเคมีและด้านจุลินทรีย์ในอาหารจากร้านอาหารภายในสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

1.3 ขอบเขตของปัญหา

1. ศึกษาถึงปัจจัยที่มีผลต่อมาตรฐานร้านอาหารภายในสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังด้วยการตรวจประเมินทางกายภาพของร้านอาหารตามหลักเกณฑ์ที่กำหนดไว้ในแบบประเมินที่ประยุกต์มาจากสำนักสุขาภิบาลอาหารและกรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข
2. ศึกษาตัวอย่างของการปนเปื้อนจากสารเคมีและจุลินทรีย์ ที่ได้จากการตรวจสอบภาชนะที่สัมผัสอาหารมือ ผู้สัมผัสอาหาร และการตรวจสอบทางด้านจุลินทรีย์และด้านเคมี ด้วยการสุ่มตัวอย่างอาหารดิบและอาหารสุก

1.4 คำนิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการวิจัย

1. ผู้สัมผัสอาหาร หมายถึง บุคคลซึ่งทำหน้าที่เกี่ยวข้องกับเรื่องอาหารทั้งหมด เช่น ผู้ปรุง ผู้เสิร์ฟผู้ทำความสะอาดอุปกรณ์ ผู้เตรียมอาหาร ผู้ล้างจานอาหาร รวมหมายถึง บุคคลที่จะมีโอกาสสัมผัสกับอาหารในทุกกรณี
2. โรงอาหารสถาบัน หมายถึง โรงอาหารคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและโรงอาหารคณะเทคโนโลยีการเกษตร
3. สถานที่ประกอบและบริการอาหาร หมายถึง อาคาร สถานที่ ที่มีใช้หรือทางสาธารณะ ที่จัดไว้เพื่อประกอบหรือปรุงอาหารจนสำเร็จและจำหน่ายให้ผู้ซื้อสามารถบริโภคได้ทันที สถานที่ประกอบและบริการอาหารภายในบริเวณโรงอาหารคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและโรงอาหารคณะเทคโนโลยีการเกษตร
4. อาหารที่สะอาดปลอดภัย หมายถึง อาหารที่มีเชื้อโรคไม่เกินมาตรฐานตามที่รัฐกำหนดไว้ และไม่มีสารเคมีที่ห้ามไว้ในอาหาร บรรจุในภาชนะหรือหุ้มห่อด้วยวัสดุที่สะอาด ไม่มีพิษภัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. การตรวจประเมินครั้งที่ 1 หมายถึง การตรวจประเมินทางด้านสุขาภิบาลสำหรับร้านอาหารก่อนให้คำแนะนำแก่ผู้ประกอบการร้านอาหาร

6. การตรวจประเมินครั้งที่ 2 หมายถึง การตรวจประเมินทางด้านสุขาภิบาลสำหรับร้านอาหารหลังให้คำแนะนำแก่ผู้ประกอบการร้านอาหาร

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ได้ข้อมูลถึงปัจจัยที่มีผลต่อการผลิตอาหารให้ได้มาตรฐานของร้านอาหารภายในสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังเพื่อนำไปเสนอแนวทางแก้ไขปรับปรุงข้อบกพร่องของร้านอาหารที่ไม่ได้มาตรฐาน

2. ได้ข้อมูลถึงการปนเปื้อนของอาหารทั้งจุลินทรีย์และสารเคมีในร้านอาหารที่ขายภายในสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังเพื่อนำไปให้ร้านอาหารปรับปรุงแก้ไข

3. สร้างจิตสำนึกให้ร้านอาหารให้ผลิตอาหารที่สะอาดและปลอดภัยต่อผู้บริโภค

บทที่ 2

การศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง

ในยุคปัจจุบันที่ต้องเร่งรีบผู้บริโภคไม่มีเวลาในการประกอบอาหาร ทำให้ต้องหันมารับประทานอาหารนอกบ้านมากขึ้น เนื่องจากความสะดวก มีให้เลือกมากมาย ประหยัดเวลาและราคาถูก หาซื้อได้ง่าย มีจำหน่ายทั่วไป เช่น ตลาดสด ศูนย์อาหาร ร้านอาหาร หาบแร่ แผงลอย และอาหารบิณฑ์ โดยทั่วไปวิถีชีวิตของคนในเมือง ส่วนใหญ่ต้องออกไปทำงานนอกบ้าน การมีอาหารรับประทานทันที จึงเป็นสิ่งจำเป็นในชีวิตประจำวัน จะเห็นว่าผู้ทำงานนอกบ้าน นักเรียน นิสิตนักศึกษา ต้องรับประทานอาหารปรุงสำเร็จหรืออาหารพร้อมบริโภคนอกบ้านอย่างน้อยที่สุด 1 มื้อต่อวัน และยังพบว่า แม่บ้านหรือผู้ทำงานนอกบ้านนิยมซื้ออาหารพร้อมบริโภคกลับไปรับประทานที่บ้านเพราะสะดวก ราคาไม่แพง และยังมีให้เลือกหลายชนิด ส่วนหนึ่งต้องพึ่งอาหารริมบาทวิถี หรือริมทางเท้าตามแหล่งชุมชนต่างๆ ที่สามารถหาซื้อได้ง่าย สะดวก และราคาถูก แต่ด้วยสภาพแวดล้อมของการจำหน่ายที่ไม่เหมาะสม ซึ่งมีทั้งฝุ่น ควัน แผลงสัตว์นำโรค การขาดแหล่งน้ำในการทำความสะดวกอาวัตตฤติบ ภาชนะและมือผู้สัมผัสอาหาร ตลอดจนสุขลักษณะส่วนบุคคลของผู้ค้า หากขาดการควบคุมดูแลด้านสุขลักษณะอย่างจริงจัง ก็จะทำให้อาหารนั้นไม่สะอาดไม่ปลอดภัย

ข้อบกพร่องต่างๆ เหล่านี้ เป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้มีการแพร่กระจายของเชื้อโรคไปสู่อาหารได้ โดยเฉพาะ เชื้อจุลินทรีย์ที่ก่อให้เกิดโรคทางเดินอาหาร เช่น ซัลโมเนลลา (*Salmonella*) สแตปฟีโลคอคคัส ออเรียส (*Staphylococcus aureus*) คลอสทริเดียม เพอร์ฟริงเจนส์ (*Clostridium perfringens*) และ บาซิลลัส ซีเรียส (*Bacillus cereus*) เป็นต้น ดังนั้นผู้บริโภคควรระมัดระวังในการเลือกรับประทานอาหารริมทางโดยดูสิ่งแวดล้อมของร้านค้าต่างๆ ด้วยว่าเหมาะสำหรับการบริโภคหรือไม่ ควรหลีกเลี่ยงร้านอาหารที่อยู่ในแหล่งสภาพแวดล้อมที่ไม่ดี เช่น มีฝุ่นควันมาก สำหรับร้านอาหารควรให้ความใส่ใจทุกขั้นตอนก่อนที่อาหารจะถึงมือผู้บริโภค โดยอาหารสดต้องล้างให้สะอาดก่อนปรุงหรือเก็บ และต้องแยกประเภทอาหารเก็บเป็นสัดส่วน สำหรับอาหารที่ปรุงสำเร็จแล้ว ต้องเก็บในภาชนะที่สะอาด มีการปกปิดวางสูงจากพื้นอย่างน้อย 60 เซนติเมตร โดยเฉพาะอย่างยิ่งน้ำแข็งที่ใช้บริโภคต้องสะอาดผ่านเกณฑ์มาตรฐานจีเอ็มพี และผ่านการขออนุญาตจากสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา (อย.) แล้วโดยต้องเก็บน้ำแข็งในภาชนะที่สะอาด มีฝาปิด ใช้อุปกรณ์ที่มีด้ามสำหรับคีบหรือตักโดยเฉพาะ ที่สำคัญอย่านำอาหารสดและสิ่งของอื่นๆ เช่น ขวดน้ำอัดลม แครวมไว้ด้วย เพราะจะทำให้ น้ำแข็งสกปรกปนเปื้อนเชื้อโรคได้ อีกทั้ง ผู้สัมผัสอาหาร หรือพนักงานเสิร์ฟ ต้องดูแลเก็บให้สะอาด และล้างมือให้สะอาดก่อน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เตรียม ปรุง ประกอบและจำหน่ายอาหารทุกครั้ง และใช้อุปกรณ์ในการหยิบจับอาหารที่ปรุงสำเร็จแล้วทุกชนิด (กองพัฒนาศึกษาภาพผู้บริโภค สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา, 2553 : 5)

ร้านอาหาร ตลาดสด โรงอาหารจากสถาบัน และหน่วยงานต่างๆ รวมทั้งแผงลอยจำหน่ายอาหารจึงมีบทบาทสำคัญอย่างยิ่งต่อการบริโภคอาหารของประชาชน ซึ่งประชาชนส่วนใหญ่ที่อาศัยอยู่ในเขตกรุงเทพมหานคร มีความจำเป็นต้องรับประทานอาหารจากนอกบ้านอย่างน้อยวันละ 1 มื้อ อาหารจึงเป็นสิ่งจำเป็นต่อชีวิต หากอาหารสะอาด ปลอดภัย และมีคุณค่าจะช่วยเสริมสร้างร่างกายให้เติบโตแข็งแรง และซ่อมแซมส่วนที่สึกหรอ ในทางตรงกันข้าม อาหารที่ไม่สะอาด มีการปนเปื้อน เชื้อโรค พยาธิ หรือสารเคมี หรือวัตถุเจือปนอื่นๆ ก็จะทำให้ผู้บริโภคเจ็บป่วยหรือได้รับอันตรายจากการบริโภคและส่งผลกระทบต่อสุขภาพอนามัย และความเป็นอยู่ในชีวิตประจำวันของประชาชนได้เช่นเดียวกัน

จากการวิเคราะห์สภาวะการสุขาภิบาลของร้านอาหารทั่วประเทศไทย (<http://203.155.220.217/bangkoknoi/bootkwam/shopcleaning.html>) พบว่า ร้านอาหารยังน่าเป็นห่วงในเรื่องความสะอาดเป็นอย่างมาก และจากการศึกษาของสถาบันวิจัยโภชนาการ มหาวิทยาลัยมหิดลพบว่า ร้อยละ 51 ของคนในกรุงเทพมหานคร บริโภคอาหารมื้อกลางวันจากหาบเร่ แผงลอย และร้านอาหาร โดยร้านอาหารหาบเร่แผงลอยในบริเวณที่มีการจราจรคับคั่ง มีระดับการปนเปื้อนของโลหะหนักในอาหารส่วนใหญ่จะเกินมาตรฐานความปลอดภัย ความเสี่ยงต่ออันตราย และการเกิดโรคร้ายไข้เจ็บที่เกิดจากการปนเปื้อนของสารต่างๆ และเชื้อโรคในอาหารล้วนเป็นสิ่งซึ่งบั่นทอนความเชื่อมั่นของประชาชนในการบริโภคอาหาร ซึ่งต้องใช้บริการอยู่ในชีวิตประจำวัน การสร้างความเชื่อมั่นให้กับประชาชนเพื่อนำไปสู่การมีสุขภาพอนามัยที่ดีนั้น ต้องอาศัยความร่วมมือ และการมีส่วนร่วมในการดำเนินการปรับปรุงการสุขาภิบาลอาหารจากทุกๆ ท่าน ดังนั้น ร้านอาหารจึงเป็นหน่วยบริการอาหารหน่วยหนึ่งที่กรุงเทพมหานคร มีความมุ่งหมายในการปรับปรุง และพัฒนายกระดับคุณภาพมาตรฐานร้านอาหารให้มีความสะอาด ปลอดภัย ถูกต้องตามหลักสุขาภิบาลอาหารมากที่สุด

จากการสำรวจพฤติกรรมการบริโภคอาหารของประชาชน พบว่าส่วนใหญ่เลือกซื้ออาหารที่รสชาติ สีสันความสวยงามน่ารับประทาน ราคาถูกและสะดวก มากกว่าการตระหนักถึงความสะอาด ความปลอดภัย คุณค่าสารอาหาร ความสมดุลของอาหารในแต่ละมื้อ การปนเปื้อนของเชื้อโรค สารเคมีที่เกิดจากการแปรรูป การปรุงประกอบอาหาร สุขวิทยาส่วนบุคคลของผู้ผลิตและผู้ขายที่ไม่ถูกต้อง เป้าหมายที่กรมอนามัย กำหนดให้อาหารถูกต้องผ่านเกณฑ์ความปลอดภัยทางแบคทีเรีย ร้อยละ 70 และจากการศึกษาของดารณี แก้วจุมพล (2550 : 14) พบว่า อาหารถูกมีการปนเปื้อนเชื้อโคลิฟอร์มแบคทีเรียถึงร้อยละ 53.9 โดยอาหารประเภทลูกมีการปนเปื้อนเชื้อโคลิฟอร์มแบคทีเรียมากที่สุดคือ ร้อยละ 82.9 รองลงมาเป็นขนมหวานใส่กะทิและไม่ใส่กะทิ ร้อยละ 75.0 และ 73.4 ประเภทผัด ร้อยละ 72.8 และประเภทต้มจืด ร้อยละ 70.4

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1 แนวคิดเกี่ยวกับการสุขาภิบาลอาหาร

2.1.1 การสุขาภิบาลและความปลอดภัยการผลิตอาหาร

อาหารเป็นตัวแปรหนึ่งที่กำหนดสุขภาวะของมนุษย์ ทั้งระยะสั้นและระยะยาว อาจกล่าวได้ว่าอาหารเป็นตัวชี้วัด หรือตัวคาดการณ์ ได้พอสมควรถึงสุขภาพของแต่ละคน ความปลอดภัยในอาหารจึงเป็นสิ่งสำคัญเพราะส่งผลกระทบต่อสุขภาพ และการพัฒนาด้านร่างกายและสติปัญญาของประชาชน โดยเฉพาะอย่างยิ่งเยาวชน คือ นักเรียนหรือนักศึกษาที่กำลังเจริญเติบโตไปเป็นผู้ใหญ่ซึ่งเป็น บุคคลที่ทำงานเพื่อการพัฒนาประเทศชาติต่อไปในอนาคต และยังเป็นตัวชี้วัดการพัฒนาด้านเศรษฐกิจของประเทศชาติได้อีกด้วย ประเทศที่ค้าขายด้านอาหารจึงต้องใส่ใจความปลอดภัยในอาหาร มาตรฐานความปลอดภัยของอาหารจึงเป็นเรื่องสำคัญ องค์การอนามัยโลก (WHO) ได้ปรับปรุงเคล็ดลั้งต่างๆ สำหรับเก็บอาหารให้ปลอดภัย ดังนี้ คือ รักษาความสะอาดล้างมือทุกครั้งก่อนหยิบหรือรับประทานอาหาร แยกอาหารดิบกับอาหารที่ปรุงสุกแล้ว ถ้าอาหารที่ปรุงสุกแล้วสัมผัสกับอาหารดิบอีก เช่น การใช้เขียงหรือมีดอันเดียวกัน สามารถทำให้เกิดการติดเชื้อซ้ำได้ เก็บรักษาอาหารในอุณหภูมิที่เหมาะสมต่อชนิดของอาหาร และใช้น้ำและวัตถุดิบที่ปลอดภัยในการปรุงอาหาร ถึงแม้จะมีการรณรงค์ด้านอาหารปลอดภัยจากหน่วยงานของรัฐบาล แต่ก็ยังพบผู้ป่วยอันเนื่องมาจากอาหารทั้งในประเทศที่พัฒนาแล้วและกำลังพัฒนา ซึ่งโรคที่เกิดจากอาหารทำให้รัฐบาลต้องสูญเสียงบประมาณในการดูแลผู้ป่วยจำนวนมาก อีกทั้งส่งผลกระทบต่อ การส่งออกและการท่องเที่ยว ซึ่งทำให้เกิดความสูญเสียทางเศรษฐกิจและการพัฒนาของประเทศ

ในยุคปัจจุบันที่ต้องเร่งรีบผู้บริโภคมักไม่มีเวลาในการประกอบอาหาร ทำให้ต้องหันมา รับประทานอาหารนอกบ้านมากขึ้นส่วนหนึ่งต้องพึ่งอาหารตามริมทางหรือร้านกับข้าวสำเร็จรูปตาม แหล่งชุมชนต่างๆ ที่สามารถหาซื้อได้ง่ายสะดวกและราคาถูกแต่ด้วยสภาพแวดล้อมของการผลิตและ การจำหน่ายที่ไม่เหมาะสม ซึ่งมีทั้งแมลงและสัตว์นำโรค ภาชนะและมีมือผู้สัมผัสอาหารตลอดจน สุขลักษณะส่วนบุคคลของผู้ประกอบอาหารและให้บริการอาหารการผลิตอาหารนอกจากต้อง ศึกษาพระราชบัญญัติอาหารและกฎระเบียบต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง การเตรียมความพร้อม หรือการ ปรับปรุงสถานที่ผลิตอาหารให้สะอาดและได้มาตรฐาน ก็เป็นปัจจัยสำคัญที่จะทำให้อาหารที่ผลิตมี คุณภาพปลอดภัย ระบบความปลอดภัยอาหารเป็นสิ่งที่ประเทศต่างๆ ทั่วโลกให้ความสำคัญเป็น อย่างยิ่ง ทั้งนี้เพื่อคุ้มครองผู้บริโภคภายในประเทศจากอันตรายต่างๆ ที่เกิดขึ้นในอาหาร เส้นทาง และลำดับขั้นตอนของระบบคุณภาพอาหารที่ดีในประเทศไทยจะต้องเริ่มต้นจากขั้นพื้นฐาน จนถึงลำดับสุดท้าย คือ 5 ส. GMP กฎหมายไทย GMPสากล ระบบ HACCP (Hazard Analysis Critical Control Point) ISO9000 และ ISO22000 เป็นต้น (<http://www.fda.moph.go.th/fda-net/html/product/food/gmplaw.htm>.)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.2 ความหมายของการสุขาภิบาลอาหาร

การสุขาภิบาลหมายถึง การจัดการและควบคุมเพื่อให้อาหารสะอาดปลอดภัยจากเชื้อโรค พยาธิ และสารเคมีที่เป็นพิษต่างๆ ซึ่งเป็นอันตรายหรืออาจเป็นอันตรายต่อการเจริญเติบโตของร่างกาย สุขภาพอนามัยและการดำรงชีวิตของมนุษย์ อาจกล่าวได้โดยย่อว่า “การสุขาภิบาลอาหารก็คือ การทำให้อาหารสะอาดและปลอดภัยรับประทานแล้วไม่เกิดโรค” (สำนักสุขาภิบาลอาหารและน้ำ กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข, 2553 : 1)

2.1.3 ความสำคัญของการสุขาภิบาลอาหาร

อาหารเป็นสิ่งที่มีความสำคัญต่อชีวิตมนุษย์อย่างมหาศาล แต่ในขณะที่เดียวกันก็อาจก่อให้เกิดโทษแก่ชีวิตมนุษย์ได้เช่นเดียวกัน ตามที่ดุชนิ สุทธิปริยาศรี และ ญัตติ สีมะสิงห์ (2552 : 2) กล่าวว่า ถ้าอาหารอยู่ในสภาพที่ไม่ดีคือไม่สะอาด มีเชื้อโรค บุคเน่าหรือมีสิ่งที่มีพิษปะปนอยู่เมื่อรับประทานแล้ว ย่อมให้โทษแก่ร่างกาย ซึ่งอาจเร็วหรือช้าแบบเรื้อรังที่เรียกว่า “ตายผ่อนส่ง” ก็ได้ และพิชิต สกกุลพรหามณ์ (2550 : 4) ได้กล่าวว่าอาหารที่ปนเชื้อโรคเกิดขึ้นเนื่องจากการประกอบการปรุง การเสิร์ฟ การเก็บรักษาอาหาร การปนเปื้อนเชื้อโรคเป็นเครื่องบ่งชี้ให้เห็นถึง การไม่ปฏิบัติตามหลักสุขาภิบาลอาหารของผู้ประกอบการ

2.1.4 ข้อกำหนดสุขาภิบาลร้านอาหาร

สำนักสุขาภิบาลอาหารและน้ำ กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข (2553 : 4-18) ได้กำหนดข้อสุขาภิบาลสำหรับร้านอาหารมีดังต่อไปนี้

1. สถานที่รับประทาน สถานที่เตรียมปรุง-ประกอบอาหาร ต้องสะอาดเป็นระเบียบและจัดเป็นสัดส่วนต้องจัดและดูแลรักษาบริเวณสถานที่รับประทานอาหารและสถานที่เตรียมปรุงประกอบจำหน่ายอาหารให้สะอาดเป็นระเบียบอยู่เสมอ

พื้น ควรมีลักษณะผิวเรียบ ไม่ลื่น ไม่แตกร้าวหรือเป็นร่องและไม่มีเศษขยะ

ผนังและเพดาน ควรทาสีอ่อน เพื่อช่วยให้บริเวณร้านสว่าง ไม่มีดักแด้และสามารถมองเห็นสิ่งสกปรกได้ง่าย โดยเฉพาะบริเวณที่เตรียมปรุงอาหารควรทำด้วยวัสดุผิวเรียบ ทำความสะอาดง่าย เช่น สแตนเลส อลูมิเนียม โฟเมก้า กระเบื้องเคลือบ อยู่ในสภาพดี ไม่ชำรุดและต้องรักษาความสะอาดอยู่เสมอ

วัสดุอุปกรณ์ต่างๆ ต้องจัดให้เป็นระเบียบ สามารถทำความสะอาดได้ทั่วถึงและจัดบริเวณในการปฏิบัติงานให้เป็นสัดส่วนไม่ปะปนกัน เพื่อป้องกันการปนเปื้อนของอาหาร และในบริเวณที่ปรุงควรมีพัดลมดูดอากาศหรือปล่องระบายควันช่วยระบายอากาศและต้องไม่รบกวนบริเวณใกล้เคียงด้วย

2. ไม่เตรียมปรุงอาหารบนพื้นและบริเวณหน้า หรือในห้องน้ำ ห้องส้วมและต้องเตรียมปรุงอาหารบนโต๊ะที่สูงจากพื้นอย่างน้อย 60 เซนติเมตร ต้องไม่เตรียมหรือวางอาหาร ภาชนะใส่อาหาร

รวมถึงการหัน การล้าง การเก็บอาหารบนพื้นและบริเวณหน้าหรือในห้องน้ำห้องส้วม ตลอดจนในบริเวณที่อาจทำให้อาหารปนเปื้อนสิ่งสกปรกได้ ต้องเตรียมและปรุงอาหารบนโต๊ะที่สูงจากพื้นอย่างน้อย 60 เซนติเมตรและโต๊ะที่ใช้เตรียมปรุงอาหารต้องทำด้วยวัสดุผิวเรียบสามารถทำความสะอาดได้ง่าย เช่น สแตนเลส โฟเมก้า

3. ใช้สารปรุงแต่งอาหารที่มีความปลอดภัย มีเครื่องหมายรับรองของทางราชการ เช่น เลขสารบบอาหาร (อย.) เครื่องหมายรับรองมาตรฐานของกระทรวงอุตสาหกรรม (มอก.) ต้องไม่ใช่สารปลอมปน สารที่ไม่ใช่อาหารหรือสารที่ไม่ปลอดภัยในการบริโภคมาปรุงประกอบอาหาร ภาชนะที่ใช้ใส่เครื่องปรุงรส เช่น น้ำส้มสายชู น้ำปลา และน้ำจิ้ม ซึ่งมีฤทธิ์กัดกร่อนได้ต้องใส่ในภาชนะที่ทำจากวัสดุที่ทนการกัดกร่อนได้ดี ได้แก่ แก้ว กระเบื้องเคลือบขาวและต้องมีฝาปิดสำหรับซ่อนตักควรใช้ซ่อนกระเบื้องเคลือบขาว ถ้าใช้สแตนเลส ควรเป็นชนิด 18-8 ส่วนเครื่องปรุงรสหรือสารปรุงแต่งอาหารที่ไม่มีฤทธิ์ กัดกร่อน เช่น น้ำตาล พริกป่น ควรเก็บในภาชนะที่สะอาดได้ง่าย มีฝาปิด หรือใช้ฝาซีลครอบ

4. อาหารสดต้องล้างให้สะอาดก่อนนำมาปรุง หรือเก็บ การเก็บอาหารประเภทต่างๆ ต้องแยกเก็บเป็นสัดส่วน อาหารประเภทเนื้อสัตว์ดิบเก็บในอุณหภูมิที่ต่ำกว่า 5 องศาเซลเซียส อาหารสด เช่น เนื้อสัตว์ ผักสด ผลไม้ ต้องล้างให้สะอาดก่อนนำมาปรุงหรือเก็บ การเก็บอาหาร ประเภทต่างๆ ต้องแยกเก็บเป็นสัดส่วน ไม่ปะปนกัน โดยอาหารประเภทเนื้อสัตว์ดิบต้องเก็บในอุณหภูมิที่ต่ำกว่า 5 องศาเซลเซียส และควรจะมีการแยกเก็บอาหารประเภทต่างๆ ดังนี้ 1) ผักสดก่อนล้างทำความสะอาด 2) ผักสดหลังจากล้างทำความสะอาดแล้ว 3) ผลไม้สดก่อนล้าง 4) ผลไม้สดหลังจากล้างทำความสะอาดแล้ว 5) เนื้อสัตว์สดที่ไม่ใช่อาหารทะเล 6) เนื้อสัตว์สดประเภทอาหารทะเล 7) อาหารที่พร้อมบริโภค

5. อาหารที่ปรุงสำเร็จแล้ว เก็บในภาชนะที่สะอาดมีการปกปิด วางสูงจากพื้นอย่างน้อย 60 เซนติเมตร อาหารปรุงสำเร็จ หรืออาหารที่พร้อมที่จะรับประทานได้ โดยไม่ผ่านขั้นตอนของการให้ความร้อนหรือการฆ่าเชื้อโรคอีก ต้องเก็บไว้ในภาชนะที่สะอาด มีการปกปิดอาหารไว้ตลอดเวลาเพื่อป้องกันสัตว์ แมลงนำโรค และฝุ่นละอองและตั้งวางสูงจากพื้นอย่างน้อย 60 เซนติเมตร

6. น้ำแข็งที่ใช้บริโภคต้องสะอาด เก็บในภาชนะที่สะอาดมีฝาปิดใช้อุปกรณ์ที่มีด้ามสำหรับคีบ หรือตักโดยเฉพาะวางสูงจากพื้นอย่างน้อย 60 เซนติเมตร น้ำแข็งที่ใช้บริโภคต้องเป็นน้ำแข็งที่ผลิตขึ้นเพื่อใช้ในการบริโภคโดยเฉพาะเมื่อละลายแล้วควรเป็นน้ำที่สะอาด ไม่มีตะกอน ภาชนะที่ใส่ต้องเป็นภาชนะที่สะอาด ไม่เป็นสนิม มีฝาปิด สามารถเก็บความเย็นได้ดี ต้องมีอุปกรณ์สำหรับคีบ หรือตักที่มีด้ามยาวเพียงพอสามารถหยิบจับได้โดยมือไม่สัมผัสกับน้ำแข็ง หรือไม่ทำให้เกิดการปนเปื้อน และต้องไม่มีสิ่งของอื่นแช่ปนอยู่กับน้ำแข็ง

7. ล้างภาชนะด้วยน้ำยาล้างภาชนะ แล้วล้างด้วยน้ำสะอาด 2 ครั้งหรือล้างด้วยน้ำไหล และที่ล้างภาชนะต้องวางสูงจากพื้นอย่างน้อย 60 เซนติเมตร ภาชนะที่ใช้ใส่อาหารทุกประเภทต้องล้างให้สะอาด แยกภาชนะที่ใส่ของหวานและของคาว กำจัดเศษอาหาร แล้วล้างด้วยน้ำยาล้างภาชนะ

ชุดถูกราบสกปรกของอาหารและไขมันออก แล้วล้างออกด้วยน้ำสะอาดอีก 2 ครั้ง โดยน้ำที่ใช้ล้าง จะต้องเปลี่ยนให้สะอาดอยู่เสมอหรือล้างด้วยน้ำไหลโดยเปิดก๊อกให้น้ำไหลผ่านภาชนะแล้วล้างให้สะอาด เมื่อล้างเสร็จแล้วควรคว่ำให้แห้ง ในที่โปร่งสะอาดและสูงจากพื้นอย่างน้อย 60 เซนติเมตร

8. เชียงและมิด ต้องมีสภาพดี แยกใช้ระหว่างเนื้อสัตว์สุก เนื้อสัตว์ดิบ และผัก ผลไม้ เชียงต้องมีสภาพดี ไม่แตกร้าว ไม่เป็นร่อง สะอาด ไม่มีรา ไม่มีคราบไขมัน หรือคราบสกปรกฝังแน่น เชียงและมิดจะต้องแยกใช้ระหว่างเนื้อสัตว์ดิบ เนื้อสัตว์สุก ผัก ผลไม้ โดยไม่ใช้ปะปนกัน เพราะถ้าใช้ปนกันจะทำให้มีการปนเปื้อนของเชื้อโรคจากอาหารดิบไปสู่อาหารสุก และผักผลไม้ได้ ควรล้างให้สะอาดทั้งก่อน-หลัง และระหว่างการใช้งานเป็นระยะและผึ่งให้แห้งในที่โปร่ง โดยวางให้ได้รับแสงแดด ไม่ควรใช้ผ้าหรือฝาหม้อปิด เพราะจะทำให้อับชื้น ควรใช้ผ้าสีครอบเพื่อป้องกันสัตว์และแมลงนำโรค

9. ช้อน ส้อม ตะเกียบ วางตั้งเอาด้ามขึ้นในภาชนะโปร่งสะอาด หรือวางเป็นระเบียบในภาชนะโปร่งสะอาดและมีการปกปิด เกือบสูงจากพื้นอย่างน้อย 60 เซนติเมตร

ช้อน ส้อม ตะเกียบ ที่ล้างสะอาดแล้ว ต้องเก็บวางในลักษณะตั้งให้ส่วนที่เป็นด้ามจับไว้ด้านบน ในภาชนะที่โปร่งสะอาด ภาชนะ ไม่กว้างเกินไป หรือเก็บวางเรียงเป็นระเบียบ โดยวางเรียงนอนไปในทางเดียวกัน และในการหยิบจับต้องจับเฉพาะด้ามเท่านั้น

10. มุลฝอยและน้ำเสียนทุกชนิด ได้รับการกำจัดด้วยวิธีที่ถูกหลักสุขาภิบาล มีการเก็บและรวบรวมขยะมูลฝอยให้เรียบร้อยและมิดชิด ไม่รั่วซึมเพื่อป้องกันเศษขยะและน้ำจากขยะซึมรั่วออกนอกถัง และเพื่อความสะอาดในการรวบรวม ควรใช้ถุงพลาสติกสวมไว้ด้านในถังขยะด้วย เวลาเก็บไปกำจัดควรผูกปากถุงให้แน่นเสียก่อนและต้องมีฝาปิดถังขยะให้มิดชิดด้วยการระบายน้ำเสีย ต้องมีรางระบายน้ำเสียจากจุดต่างๆ ที่ใช้การได้ดี โดยเฉพาะบริเวณห้องครัว และบริเวณที่ล้างภาชนะอุปกรณ์ ต้องมีรางระบายน้ำที่มีสภาพดี ไม่แตกร้าว ไม่อุดตัน มีการดักกรองเศษอาหารและควรติดตั้งบ่อดักไขมันในขนาดที่เหมาะสมก่อนระบายน้ำเสียลงสู่ท่อระบาย หรือระบบบำบัดน้ำเสีย ไม่ระบายน้ำเสียลงสู่แหล่งน้ำสาธารณะ เช่น แม่น้ำ ลำคลอง ฯลฯ โดยตรงทั้งนี้ต้องดักเศษอาหารและคราบไขมันทั้งเป็นประจำ

11. ห้องส้วมสำหรับผู้บริโภคและผู้สัมผัสอาหารต้องสะอาด มีอ่างล้างมือที่ใช้การได้ดี และมีสบู่ใช้ตลอดเวลา ห้องส้วมควรแยกออกจากห้องครัวเป็นส่วนเฉพาะ โดยประตูของห้องส้วมต้องไม่เปิดตรงสู่บริเวณที่เตรียมปรุงอาหาร ที่ล้าง ที่เก็บภาชนะอุปกรณ์ และที่เก็บวางอาหารทุกชนิด เพื่อเป็นการป้องกันการปนเปื้อนของเชื้อโรคต้องดูแลรักษาความสะอาดห้องส้วมที่อยู่ในบริเวณร้านอาหารทุกห้อง ทั้งห้องส้วมสำหรับผู้บริโภค ห้องส้วมสำหรับผู้สัมผัสอาหาร และพนักงานของร้านอาหาร ต้องสะอาดไม่มีคราบสกปรก ไม่มีกลิ่นเหม็น มีน้ำใช้เพียงพอ

นอกจากนี้ต้องมีอ่างล้างมือที่ใช้การได้ดี และจัดให้มีสบู่สำหรับล้างมือใช้ตลอดเวลา (ควรใช้สบู่เหลว เพราะสบู่ก้อนอาจมีสิ่งสกปรกติดอยู่ที่ก้อนสบู่ได้ ถ้าใช้สบู่ก้อนต้องล้างสบู่ให้สะอาดด้วย)

12. ผู้สัมผัสอาหารแต่งกายสะอาด สวมเสื้อมีแขน ผู้ปรุงต้องผูกผ้ากันเปื้อนที่สะอาด สวมหมวกหรือเน็ตคลุมผม ผู้ปรุง ผู้เสิร์ฟ ผู้เตรียมอาหาร ผู้ล้างภาชนะหรือผู้ที่ทำงานเกี่ยวข้องกับอาหารทุกคน ต้องแต่งกายสะอาด สวมเสื้อมีแขน ผู้ปรุงต้องผูกผ้ากันเปื้อนที่สะอาด หรือมีเครื่องแบบเฉพาะที่สะอาด และสวมหมวกหรือเน็ตที่สามารถเก็บรวบรวมได้เรียบร้อย เพื่อป้องกันเส้นผมและสิ่งสกปรกปนเปื้อนอาหาร

13. ผู้สัมผัสอาหารต้องล้างมือให้สะอาดก่อนเตรียมปรุง ประกอบ จำหน่ายอาหารทุกครั้ง ใช้อุปกรณ์ในการหยิบจับอาหารที่ปรุงสำเร็จแล้วทุกชนิดผู้สัมผัสอาหารทุกคนต้องล้างมือด้วยน้ำ และสบู่หรือน้ำยาล้างมือให้สะอาดอยู่เสมอ โดยเฉพาะก่อนเตรียม ปรุง ประกอบ และจำหน่ายอาหารทุกครั้งและต้องล้างมือให้สะอาดทันที หลังออกจากห้องส้วมหรือหลังจากจับต้องสิ่งสกปรก เช่น ผ้าเช็ดตัว ขยะ การแกะเกาผิวหนัง การปิดปากขณะไอจาม เป็นต้น

สำหรับอาหารที่ปรุงสำเร็จหรืออาหารที่พร้อมรับประทาน ห้ามใช้มือหยิบจับ หรือสัมผัสอาหารโดยตรง ต้องใช้อุปกรณ์ที่สะอาดปลอดภัย ในการหยิบจับอาหาร เช่น ทัพพี ที่คีบ

14. ผู้สัมผัสอาหารที่มีบาดแผลที่มือต้องปกปิดแผลให้มิดชิด หลีกเลี่ยงการปฏิบัติงานที่มีโอกาสสัมผัสอาหาร ผู้สัมผัสอาหารที่มีบาดแผลต้องปกปิดแผลให้มิดชิด โดยเฉพาะบาดแผล หรือฝีที่มีหนองจะต้องหยุดหรือหลีกเลี่ยง การปฏิบัติงานที่มีโอกาสสัมผัสอาหาร ถ้าไม่สามารถหยุดปฏิบัติงานได้ ควรเลี่ยงไปปฏิบัติงานหน้าที่อื่นแทนจนกว่าบาดแผลจะหายสนิท จึงกลับมาปฏิบัติงานตามปกติ

นอกจากนี้ผู้สัมผัสอาหาร ต้องตัดเล็บสั้นและไม่สวมเครื่องประดับนิ้วมือและข้อมือ เพราะจะเป็นแหล่งสะสมสิ่งสกปรกและเชื้อโรคได้

15. ผู้สัมผัสอาหารที่เจ็บป่วยด้วยโรคที่สามารถติดต่อไปยังผู้บริโภค โดยมีน้ำและอาหารเป็นสื่อ ให้หยุดปฏิบัติงานจนกว่าจะรักษาให้หายขาด ผู้สัมผัสอาหารที่มีอาการเจ็บป่วยด้วยโรคที่สามารถติดต่อไปยังผู้บริโภคได้ ได้แก่ วัณโรค อหิวาต์ตกรโรค ไทฟอยด์ บิด อูจจาระร่วง ไข้สุกใส หัด คางทูม ไวรัสตับอักเสบบชนิดเอ และโรคผิวหนังที่น่ารังเกียจ ต้องหยุดปฏิบัติงานและได้รับการรักษาจนกว่าจะหายเป็นปกติ ไม่สามารถแพร่เชื้อโรคได้และไม่เป็นที่น่ารังเกียจแล้วจึงกลับมาปฏิบัติงานตามปกติได้

2.1.5 5ส

5ส เป็นกิจกรรมพื้นฐานซึ่งเป็นการปูพื้นฐานการจัดการในองค์กรในการปรับปรุงเพื่อ เพิ่มประสิทธิภาพ ทั้งด้านการผลิต คุณภาพ ต้นทุน การจัดส่ง ความปลอดภัย ขวัญกำลังใจ และสภาพแวดล้อมในการทำงาน ซึ่ง 5ส ประกอบขั้นตอนและเป้าหมาย คือ สะสาง สะดวก สะอาด สุขลักษณะ ได้เป้าหมาย เป็นสร้างนิสัย ให้บุคลากรในองค์กรมีระเบียบวินัย และรักษาสภาพแวดล้อมของสังคมให้น่าอยู่ การที่จะนำความรู้หรือเทคนิคอื่นๆ มาใช้เพื่อเพิ่มผลผลิตก็ทำให้ดียิ่งขึ้น การบริหารงาน ก็จะมีประสิทธิภาพและเกิดประสิทธิผลตามมา

2.1.6 หลักเกณฑ์วิธีการที่ดีในการผลิตอาหาร (GMP : Good Manufacturing Practice)

GMP ที่นำมาเป็นมาตรการบังคับใช้กฎหมายนั้น ได้แนวทางข้อกำหนดเป็นไปตาม Codex ซึ่งเป็นที่ยอมรับของสากล แต่มีการปรับรายละเอียดเป็นบางประเด็นหรือการปรับให้ง่ายขึ้น ดังนั้น GMP เป็นเกณฑ์หรือข้อกำหนดขั้นพื้นฐานที่จำเป็นในการผลิตและควบคุม เพื่อให้ผู้ผลิตปฏิบัติตาม และทำให้สามารถผลิตอาหารได้อย่างปลอดภัย โดยเน้นการป้องกันและขจัดความเสี่ยงใดๆ ที่จะทำให้อาหารเป็นพิษ เป็นอันตรายหรือเกิดความไม่ปลอดภัยแก่ผู้บริโภคโดยครอบคลุมปัจจัยทุกด้านที่เกี่ยวข้อง ตั้งแต่โครงสร้างอาคารขั้นพื้นฐาน ระบบการผลิตที่ดี กระบวนการผลิตที่มีความปลอดภัย และมีคุณภาพได้มาตรฐานทุกขั้นตอน นับตั้งแต่เริ่มต้นวางแผนการผลิต ระบบควบคุม บันทึกข้อมูล ตรวจสอบติดตามคุณภาพผลิตภัณฑ์ เพื่อให้ถึงมือผู้บริโภคอย่างมั่นใจ

ในปัจจุบัน GMP ได้ถูกกำหนดให้เป็นกฎหมาย เพื่อมุ่งเน้นให้เกิดผลดีต่อคุณภาพและความปลอดภัยของผลิตภัณฑ์อาหาร ประกอบด้วย

1. ประกาศกระทรวงสาธารณสุข (ฉบับที่ 193) พ.ศ. 2543 และ (ฉบับที่ 239) พ.ศ. 2544 เรื่อง วิธีการผลิตเครื่องมือ เครื่องใช้ในการผลิต และการเก็บรักษาอาหาร (GMP สุขลักษณะทั่วไป)

2. ประกาศกระทรวงสาธารณสุข (ฉบับที่ 220) พ.ศ. 2544 เรื่อง น้ำบริโภคในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท (ฉบับที่ 3) (GMP น้ำบริโภค)

ประกาศกระทรวงทั้ง 2 ฉบับนี้ มีผลบังคับใช้สำหรับผู้ประกอบการรายใหม่ตั้งแต่วันที่ 24 กรกฎาคม 2544 ส่วนรายเก่ามีผลบังคับใช้ตั้งแต่วันที่ 24 กรกฎาคม 2546

ข้อกำหนด GMP สุขลักษณะทั่วไป มีอยู่ 6 ข้อกำหนด ดังนี้

1. สถานที่ตั้งและอาคารผลิต
2. เครื่องมือ เครื่องจักร และอุปกรณ์ในการผลิต
3. การควบคุมกระบวนการผลิต
4. การสุขาภิบาล
5. การบำรุงรักษาและการทำความสะอาด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในแต่ละข้อกำหนดมีวัตถุประสงค์หลักเพื่อให้ผู้ผลิตมีมาตรการป้องกันการปนเปื้อนอันตราย ทั้งทางด้านจุลินทรีย์ เคมี และกายภาพ ลงสู่ผลิตภัณฑ์ ซึ่งอาจมาจากสิ่งแวดล้อม ตัวอาคาร เครื่องจักรอุปกรณ์ที่ใช้

ยุทธศักดิ์ สุภสร ผู้อำนวยการสถาบันอาหารเปิดเผยว่า ในระยะหลังมีกระแสข่าวเกี่ยวกับความปลอดภัยของอาหารและผลกระทบต่อสุขภาพบ่อยมากขึ้น ทำให้ปัจจุบันคนไทยมีการตื่นตัวเรื่องอาหารปลอดภัย (Food Safety) กันมากขึ้น โดยพบว่าปัญหาความปลอดภัยของอาหารส่วนใหญ่มักจะเกิดจากกระบวนการผลิตอาหารของผู้ประกอบการ โดยเฉพาะปัญหาเรื่องสารเคมีและสิ่งแปลกปลอมปนเปื้อนในอาหารเกินมาตรฐานทั้งแบบเจตนาและไม่เจตนา ซึ่งที่พบบ่อย ได้แก่สารกันบูด เคมีสังเคราะห์ จุลินทรีย์ เป็นต้น อาหารไม่ปลอดภัยเป็นผลสรุปสุดท้ายของกระบวนการผลิต ดังนั้น หากผู้ประกอบการอาหารของไทยไม่สามารถสร้างความมั่นใจในความปลอดภัยของผลิตภัณฑ์ก็อาจจะมีผลกระทบต่อการค้าเจริญรุ่งเรืองโดยรวม โดยเฉพาะผู้ประกอบการอาหารระดับขนาดกลางและขนาดย่อม (SME) ที่ยังไม่มีระบบมาตรฐานความปลอดภัยที่ดีพอ เพื่อเพิ่มความเชื่อมั่นให้กับผู้บริโภค ผู้ประกอบการอาหารของไทยจะต้องเร่งปรับตัว และพัฒนาศักยภาพเกี่ยวกับกระบวนการผลิตเข้าสู่กรอบการประกันความปลอดภัยอาหาร ภายใต้ระบบการวิเคราะห์อันตรายและจุดวิกฤตที่ต้องควบคุมในการผลิตอาหาร (HACCP หรือ Hazard Analysis and Critical Control Point System) ซึ่งเป็นระบบประกันความปลอดภัยของอาหารที่มีประสิทธิภาพเหมาะสมที่สุดตามมาตรฐานสากลสำหรับการผลิตอาหารของไทยในขณะนี้ เนื่องจาก HACCP มีระบบการจัดการเพื่อความปลอดภัยของอาหาร โดยใช้การควบคุมจุดวิกฤตที่ต้องควบคุม (CCP) ของการผลิต โดยระบบดังกล่าวผู้ประกอบการอุตสาหกรรมอาหารสามารถนำไปปฏิบัติได้โดยตลอดห่วงโซ่อาหารตั้งแต่ผู้ผลิตเบื้องต้น จนถึงผู้บริโภคขั้นสุดท้าย

ศูนย์นวัตกรรมวิทยาการอาหารของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ (KU-FIRST) โดยสถาบันค้นคว้าและผลิตภัณฑ์อาหารและคณะอุตสาหกรรมเกษตร จัดทำ “โครงการพัฒนาศักยภาพผู้ผลิตอาหารอาหารระดับ SME เตรียมเข้าสู่ระบบมาตรฐานความปลอดภัย HACCP หรือโครงการ Pre-HACCP” ได้มีบทสรุปเกี่ยวกับปัญหาและอุปสรรคของการพัฒนาระบบความปลอดภัยอาหารของโรงงานระดับ SME ดังนี้

1. โครงสร้างของโรงงาน (Infra-structure) ระดับ SME ส่วนมาก ยังต้องการการปรับปรุงเพื่อให้ได้มาตรฐานตามระบบ GMP
2. ผลิตภัณ์อาหารบางประเภทไม่จัดอยู่ในข้อบังคับของประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 193 ผู้ประกอบการจึงไม่ให้ความสำคัญกับการนำระบบ GMP และ HACCP มาประยุกต์ใช้

3. โรงงาน SME ส่วนมากให้ความสำคัญกับการตลาดมากกว่าการจัดการในเรื่องความปลอดภัยอาหาร โดยเฉพาะในกลุ่มของผู้ผลิตอาหารที่มีความเสี่ยงน้อย เนื่องจากมีความจำเป็นในเรื่องของเงินทุนหมุนเวียนมากกว่า ด้านบุคลากร

4. บุคลากรของโรงงานมีจำนวนน้อย แต่ภาระงานมาก และมีความรู้ค่อนข้างต่ำ อาศัยประสบการณ์จากการทำงาน

5. ขาดบุคลากรสายตรงที่มีความรู้ด้านวิทยาศาสตร์ จึงมีข้อจำกัดและใช้เวลาในการจัดทำระบบเอกสาร

6. ผู้ประกอบการมีความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับระบบความปลอดภัยทางด้านการผลิตอาหารน้อย

จะเห็นได้อย่างชัดเจนว่า การให้ความรู้และความเข้าใจด้านมาตรฐานอาหารสะอาดและปลอดภัย (หัวข้อที่ 6) ต่อผู้ประกอบการเป็นสิ่งสำคัญในการพัฒนาระบบสุขภาพของประชาชน และการสาธารณสุขขั้นพื้นฐาน

([http://pirun.ku.ac.th/~libntw/index.php/en/component/content/category/73.html?layout=blog.](http://pirun.ku.ac.th/~libntw/index.php/en/component/content/category/73.html?layout=blog))

2.2 โรคที่เกิดจากอาหาร

การที่อาหารมีสิ่งสกปรกปะปนอยู่ไม่ว่าจะมีอยู่เดิมในอาหารหรือปนเปื้อนในระหว่างปรุงหรือหลังปรุงสำเร็จแล้วก็ตาม ผลเสียที่เกิดขึ้นคือ “ทำให้อาหารเสียหรือเสื่อมคุณภาพ” ถ้าสิ่งสกปรกนี้เป็นเชื้อโรค หนองพยาธิ หรือสารพิษ จะมีผลทำให้เกิดเป็นพิษภัยต่อผู้บริโภค “ทำให้เกิดโรคซึ่งเป็นโรคที่เกิดจากอาหารเป็นสื่อ” การที่จะทำให้ผู้บริโภคได้รับพิษภัยจากการบริโภคอาหารที่ไม่สะอาดว่าเป็นโรคอะไร มีพิษภัยมากน้อยปานใด ย่อมขึ้นอยู่กับชนิดและปริมาณของสิ่งที่ทำให้เกิดโรคและขึ้นอยู่กับสุขภาพและความต้านทานของผู้บริโภค

โรคที่เกิดจากอาหารเป็นสื่อมานั้นข้อมูลจาก ณรงค์ ณ เชียงใหม่ (2550 : 1) สามารถแบ่งเป็นชนิดต่างๆ มีดังนี้

1. เกิดจากตัวเชื้อแบคทีเรีย (Bacterial Infection) เนื่องจากการรับประทานอาหารที่มีเชื้อแบคทีเรียปนอยู่ เช่น เชื้ออหิวตไคโรค บิด ไทยฟอยด์ ฯลฯ

2. เกิดจากพิษของเชื้อแบคทีเรีย (Bacterial Toxin) แบคทีเรียที่มีอยู่ในอาหารบางชนิดขณะเจริญจะปล่อยสารพิษออกมาปะปนกับอาหาร ทำให้มีอาหารวิงเวียนอ่อนเพลีย ตาพร่า กล้ามเนื้ออ่อนเพลีย เป็นอัมพาต กลืน พูด หายใจลำบาก ผู้ป่วยมักตายด้วยโรคหัวใจวาย

3. เกิดจากเชื้อปรสิต (Parasitic Infection) ได้แก่พยาธิ และโปรโตซัว อาศัยอยู่ในลำไส้ของคนหรือสัตว์ ติดต่อกันโดยการกินอาหารที่มีไข่หรือตัวอ่อน พยาธินี้เข้าไปเจริญเติบโตในร่างกาย คอยแย่งอาหารและรบกวนทำให้มีอาการอ่อนเพลีย มึนงง สติปัญญาเสื่อม อาจทำให้ลำไส้อุดตัน หรือเกิดเป็นแผลบางรายอาจถึงพิการหรือตาย ถ้าพยาธิเหล่านี้เข้าสู่อวัยวะสำคัญของร่างกาย เช่น สมองหรือหัวใจ

4. เกิดจากเชื้อไวรัส (Viral Infection) เชื้อไวรัสเป็นสิ่งมีชีวิตที่เล็กที่สุด จะอยู่ในอูจาระ น้ำมูกหรือน้ำลาย มันสามารถแพร่พันธุ์ได้ในสิ่งมีชีวิต เช่น คน หรือสัตว์เท่านั้น ในอาหารมันจะเจริญหรือแพร่พันธุ์ได้ โรคจากไวรัสเช่น โปลิโอ ตับอักเสบบวม ไข้หวัดใหญ่ หัด อีสุกอีใส

5. เกิดจากเชื้อรา (Fungal Infection) มักเกิดในอาหารจำพวกที่เป็นเมล็ด หรืออาหารแห้ง ที่เก็บไว้ในที่มีความชื้นสูง เช่น อาหารพวกถั่ว ข้าว ปลาแห้ง เชื้อราจะปล่อยพิษชนิดหนึ่งลงในอาหาร สารพิษชนิดนี้ทนความร้อนได้มาก ไม่สามารถทำให้เสื่อมสลายโดยการต้มให้เดือดได้ ทำให้เกิดโรคมะเร็งในตับ

6. เกิดจากสารเคมี (Chemical Poison) สารเคมีที่เป็นพิษอาจปนเข้าไปในอาหาร เช่น แคดเมียมและพลวง ที่อยู่ในสีเคลือบภาชนะ สารหนู หรือฟลูออไรด์ในยาฆ่าแมลง โซเดียมไนไตรต์ในน้ำยาขัดเงินบางชนิด หรือสีต่างๆ สารกันบูด พวกกรดบอริก เมื่อรับประทานเข้าไปจะมีอาการโดยทั่วๆ ไป คือ ปวดท้อง ท้องเดิน อาเจียน ถ้ามีปริมาณมากอาจถึงตาย

7. เกิดจากอาหารเป็นพิษตามธรรมชาติ (Natural Poison) โดยธรรมชาติของพืชหรือสัตว์บางชนิดจะมีสารพิษอยู่ในตัวเอง เช่น เห็ดบางชนิด คางคก หรือเมล็ดพืชบางชนิด

2.3 จุลินทรีย์ดัชนีคุณภาพอาหาร (Indicator Microorganisms)

เป็นจุลินทรีย์กลุ่มที่สามารถตรวจนับได้ การที่อาหารมีจุลินทรีย์กลุ่มนี้ปนเปื้อน แสดงว่าอาหารนั้นผ่านสภาวะที่อาจมีการปนเปื้อนของจุลินทรีย์ชนิดที่ทำให้เกิดโรคต่อผู้บริโภคได้ หรือมีการเจริญของจุลินทรีย์ในปริมาณที่อาจก่อให้เกิดอันตรายต่อผู้บริโภค จุลินทรีย์ดัชนีคุณภาพอาหารจึงถูกใช้เป็นตัวชี้วัดหรือประเมินความปลอดภัย สภาพการผลิตและคุณภาพของอาหาร จุลินทรีย์ดัชนีคุณภาพอาหารได้แก่

2.3.1 โคลิฟอร์มแบคทีเรีย (Coliform Bacteria)

แบคทีเรียกลุ่มนี้มีรูปร่างเป็นท่อนสั้นติดสี gram negative ไม่สร้างสปอร์ สามารถหมักน้ำตาลแลคโตสให้กรดและก๊าซภายใน 24-48 ชั่วโมง ตัวอย่างได้แก่ *Escherichia coli* และ *Enterobacter aerogenes* สำหรับฟีคัลโคลิฟอร์มเป็นพวกโคลิฟอร์มที่สามารถเติบโตได้ที่อุณหภูมิ 45.5-45 องศาเซลเซียส ดังนั้นการใช้อุณหภูมิระดับนี้บ่มเชื้อทำให้สามารถแยกพวกฟีคัลโคลิฟอร์ม (Fecal Coliform) ออกจากนอนฟีคัลโคลิฟอร์ม (Nonfecal Coliform)

ได้นานกว่าพวกที่ทำให้เกิดโรคมีปริมาณมากกว่าพวกที่ทำให้เกิดโรค หากตรวจพบแบคทีเรียนี้ เป็นตัวชี้วัดให้เห็นว่าอาจมีเชื้อโรคทางเดินอาหารปนเปื้อน นอกจากนี้แบคทีเรียกลุ่มนี้ยังมีความสำคัญในการทำให้อาหารเสียเนื่องจาก

1. มีความสามารถในการใช้อาหารได้อย่างกว้างขวาง
2. มีความสามารถในการสังเคราะห์วิตามินที่จำเป็นส่วนใหญ่
3. มีความสามารถเติบโตได้ดีในอุณหภูมิช่วงกว้างคือ 10-46 องศาเซลเซียส
4. มีความสามารถผลิตกรดและก๊าซจากน้ำตาล
5. ทำให้ได้กลิ่นไม่ดีหรือกลิ่นไม่สะอาด

อาหารที่ตรวจพบโคลิฟอร์มแบคทีเรียในปริมาณสูงแสดงว่า

ก) การให้ความร้อนอาจไม่เพียงพอ หรือมีการปนเปื้อนจากวัตถุดิบ อุปกรณ์ ภาชนะที่สกปรกหรือจากผู้สัมผัสอาหารภายหลังการให้ความร้อน (สง่า ดามาพงษ์, 2555 : 1)

ข) มีการเจริญของจุลินทรีย์เป็นจำนวนมาก ซึ่งอาจรวมทั้งชนิดที่เป็นอันตรายต่อผู้บริโภค แหล่งที่พบเชื้อ แหล่งน้ำ ในลำไส้ของคนและสัตว์เลื้อยคุด่อน อาหารที่มักพบเชื้อคือ สลัด และผลไม้พร้อมบริโภค อาหารดิบ และอาหารปรุงสุกที่สัมผัสกับมือคน หรือติดมากับภาชนะบรรจุ อุปกรณ์ หรือน้ำที่ไม่สะอาด

การป้องกันการปนเปื้อนจากเชื้อนี้โดยดูแลสุขลักษณะการประกอบอาหารล้างมือให้สะอาด และการปรุงอาหารให้สุกก่อนบริโภค

2.3.2 สแตปฟีโลคอคคัส ออเรียส (*Staphylococcus aureus*)

เป็นแบคทีเรียแกรมบวก รูปร่างกลมเกาะกันเป็นกลุ่มหรือเป็นสายสั้นๆ ไม่ทนต่อความร้อนเจริญได้ดีในสภาวะที่มีออกซิเจน ทนต่อเกลือ น้ำตาลและไนโตรสูง ผลิตสารพิษที่ทนต่อความร้อนได้สูง อุณหภูมิที่เหมาะสมในการเจริญคือ 37 องศาเซลเซียส pH ที่เหมาะสมคือ 7.0-7.5 แต่จะเจริญได้ใน pH 4.2-9.3

แหล่งที่พบเชื้อ พบได้ในจมูกลำคอ และที่แผล ปนเปื้อนไปกับอาหารโดยการสัมผัส ไอหรือจาม อาหารที่มักพบเชื้อคือ น้ำเย็น ขนมพาย ขนมไส้ครีม

อาการของโรค เกิดอาการใน 2-6 ชั่วโมง อาเจียนรุนแรง ตะคริวที่ท้อง ท้องร่วง ระยะโรค 12-48 ชั่วโมง

การป้องกันการปนเปื้อน โดยดูแลความสะอาดของสุขลักษณะส่วนบุคคล ล้างมือที่ถูกต้อง

2.3.3 บาซิลลัส ซีเรียส (*Bacillus cereus*)

เป็นแบคทีเรียแกรมบวก รูปร่างท่อน สร้างสปอร์ ทนต่อความร้อน แต่ตัวเซลล์ไม่ทนต่อความร้อนเจริญได้ในที่มีหรือไม่มีออกซิเจน เจริญได้ที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส จะเจริญได้ดีที่

10-49 องศาเซลเซียส ช่วง pH ที่เจริญได้ดีอยู่ระหว่าง 4.9-9.3 สปอร์ทำลายได้ที่อุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียส ภายใน 3-4 นาที สร้างสารพิษทำให้เกิดโรคอาหารเป็นพิษได้ 2 ชนิด คือชนิด emetic และชนิด diarrheal

แหล่งที่พบเชื้อ พบได้ในดิน ผุ่นและน้ำ มักพบในอาหารธัญพืช โดยเฉพาะข้าวแป้ง และข้าวโพด

อาการของโรค ขึ้นกับชนิดของสารพิษถ้าเป็นชนิด emetic อาการจะคล้ายกับเชื้อ *Staphylococcus aureus* คือ อาเจียน ปวดท้อง ท้องร่วง ระยะโรค 6-24 ชั่วโมง และถ้าเป็นชนิด diarrheal อาการจะคล้ายกับเชื้อ *Clostridium perfringens* คือ ปวดท้อง ท้องร่วง

การป้องกัน อาหารที่ปรุงแล้วต้องทำให้เย็นโดยเร็วและเก็บในตู้เย็นหากจะอุ่นอาหาร ต้องทำให้ร้อนทั่วกันโดยเร็ว และรับประทานขณะยังร้อน

2.3.4 คลอสทริเดียม เพอร์ฟิงเจนส์ (*Clostridium perfringens*)

เป็นแบคทีเรียแกรมบวก รูปท่อน สร้างสปอร์ เคลื่อนที่ไม่ได้ ทนต่อความร้อน แต่ไม่ทนต่อความเย็น เจริญได้ในสภาวะที่ไม่มีออกซิเจน ปล่อยสารพิษในขณะที่สร้างสปอร์ เป็นจุลินทรีย์ที่ก่อให้เกิดโรคที่พบในผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์ ซอส และซूप

แหล่งที่พบเชื้อ พบในลำไส้คนและสัตว์ พบทั่วไปในดิน มักปนเปื้อนมากับเนื้อดิบ ไก่ดิบ แมลง เนื้อที่ปรุงไว้นานๆ

อาการของโรคที่เกิดจากเชื้อชนิดนี้คือ โรคท้องร่วงอย่างรุนแรง กระจายอาหาร อักเสบ จะแสดงอาการหลังจาก ได้รับเชื้อ 8-14 ชั่วโมง

การป้องกัน โดยการปรุงอาหารให้สุกก่อนบริโภค และทำให้เย็นโดยเร็ว แยกเนื้อดิบ และสุกออกจากกัน รวมทั้งบริเวณเตรียมและอุปกรณ์ที่ใช้ อาหารที่ปรุงสุกแล้วถ้ายังไม่รับประทานให้เก็บไว้ในตู้เย็น

2.3.5 วิบริโอ พาราฮีโมไลติคัส (*Vibrio parahaemolyticus*)

เป็นแบคทีเรียแกรมลบ รูปท่อนตรงหรือโค้ง เคลื่อนที่ได้ ไม่ทนต่อความร้อนเจริญได้ดีในที่มีเกลือ อุณหภูมิที่เหมาะสมต่อการเจริญประมาณ 35-37 องศาเซลเซียส แต่ไม่สามารถเจริญได้ในช่วง 22-24 องศาเซลเซียส ไม่เจริญที่ pH ต่ำกว่า 5 หรือสูงกว่า 11

แหล่งที่พบเชื้อ อาหารทะเลดิบที่เตรียมไม่สะอาด

อาการของโรคท้องร่วงมีมูกปนเลือด คลื่นไส้ อาเจียน มีไข้ต่ำๆ เกิดอาการใน 2-48 ชั่วโมง ร่างกายจะมีการขาดน้ำ กระจายกรวย และมีอาการอักเสบของกระเพาะอาหารและลำไส้ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับ สุขภาพ อายุ เพศ และปริมาณการบริโภค

การป้องกัน ทำความสะอาดและฆ่าเชื้ออุปกรณ์ที่ใช้เตรียมอาหาร หลีกเลี่ยงการใช้ น้ำทะเลล้างอาหารที่ต้องรับประทานดิบ ปรงอาหารให้สุกทั่ว เก็บอาหารที่อุณหภูมิต่ำกว่า 5 องศาเซลเซียส

2.3.6 วิบริโอ คอลอเรลลา (*Vibrio cholerae*)

เป็นแบคทีเรียแกรมลบ รูปท่อนโค้ง เคลื่อนที่ได้ ไม่ทนต่อความร้อน ต้องการออกซิเจนใน การเจริญ เจริญได้ในที่ไม่มีเกลือหรือมีเกลือเพียงเล็กน้อยและในอาหารที่มีสภาวะเป็นด่าง

แหล่งที่พบเชื้อ พบในแหล่งน้ำตามธรรมชาติ

อาการของโรค ท้องร่วงอย่างรุนแรง ถ่ายเป็นมูกเหลวคล้ายน้ำขาวขาว อาจมีเลือดปนออกมา ปวดท้อง อาเจียน

การป้องกัน ดื่มหรือใช้น้ำที่สะอาด หรือน้ำต้มปรงอาหารให้สุก

2.3.7 ซัลโมเนลลา (*Salmonella*)

เป็นแบคทีเรียแกรมลบ รูปท่อน เคลื่อนที่ได้ ไม่สร้างสปอร์ ไม่ทนต่อความร้อน พบใน ธรรมชาติมากกว่า 2000 ชนิด ทุกชนิดทำให้เกิดโรคได้

แหล่งที่พบเชื้อ พบมากในลำไส้ของมนุษย์และสัตว์ อาหารที่พบมักมีการปนเปื้อนคือ เนื้อและเครื่องใน โดยเฉพาะ เนื้อหมู เนื้อไก่ และเนื้อวัว

อาการของโรคเกิดอาการใน 12-36 ชั่วโมง หลังจากรับประทานเชื้อนี้ จะมีอาการ คลื่นไส้ อาเจียน ปวดท้อง ท้องร่วง เป็นไข้ ระยะโรค 1-8 วัน

2.4 จุลินทรีย์รวม (Total Plate Count) และวิธีการตรวจสอบเชื้อจุลินทรีย์ที่ปนเปื้อนในอาหาร

ปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมดที่อยู่ในอาหารเพราะอาหารที่ปรงสำเร็จแล้วหากเก็บไว้ในสภาพที่ เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ สามารถเพิ่มจำนวนสร้างเอนไซม์ ตลอดจนทำให้สี กลิ่น รสของอาหารเปลี่ยนแปลงไปเนื่องจากสารที่จุลินทรีย์สังเคราะห์ขึ้น หรือจากสารที่ได้รับการย่อย สลายเป็นเหตุให้อาหารนั้นเน่าเสีย ด้วยการเปลี่ยนแปลงดังกล่าวจึงทำให้อาหารที่ตั้งทิ้งไว้นานๆ ไม่ เหมาะสมต่อการนำมาบริโภค ซึ่งอาจป้องกันได้โดยลดการปนเปื้อนของเชื้อให้น้อยที่สุด กำจัด จุลินทรีย์ที่ติดอยู่บนอาหารออกไป และเก็บรักษาอาหารไว้ในสภาพแวดล้อมที่เหมาะสม

2.4.1 มาตรฐานทางด้านจุลชีววิทยา

เนื่องจากกระทรวงสาธารณสุขยังไม่มีพระราชบัญญัติเกี่ยวกับอาหารปรงสำเร็จในการ วิเคราะห์คุณภาพอาหารจึงต้องใช้เวลามาตรฐานทางด้านจุลชีววิทยา ตามมาตรฐานของกองวิเคราะห์ อาหาร กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์กระทรวงสาธารณสุข (2552 : 3) (ภาคผนวก ข) ซึ่งมีข้อกำหนด ทางจุลชีววิทยาของอาหารปรงสำเร็จได้แก่ อาหารปรงสำเร็จ (ประเภทข้าวแกง) ก๋วยเตี๋ยว ขนมจีน ยำ น้ำพริกจิ้ม ไส้กรอก หมูยอ ลูกชิ้น ดังนี้

1. จุลินทรีย์รวม/g	น้อยกว่า	1x10 ⁶ CFU/ml
2. MPN coliform/g	น้อยกว่า	500 MPN
3. MPN E-coli/g	น้อยกว่า	3 MPN
4. Staphylococcus aureus/g	น้อยกว่า	100 MPN
5. Bacillus cereus/g	น้อยกว่า	100 MPN
6. Vibrio parahaemolyticus/25g	ไม่พบ	
7. Salmonella	ไม่พบ	

2.4.2 วิธีการตรวจหาโคลิฟอร์มแบคทีเรียโดยชุดทดสอบแบคทีเรีย (SI Medium, อ 13)



ภาพที่ 1 ชุดทดสอบแบคทีเรีย (SI Medium, อ 13)

ที่มา : <http://www.hpc11.go.th/help/a4.htm>.

การตรวจหาโคลิฟอร์มแบคทีเรียในอาหาร ภาชนะอุปกรณ์และมือผู้สัมผัสอาหารมีหลักการการทำงานของชุดทดสอบแบคทีเรีย (SI Medium, อ 13) และผ่านการอ่านผลการทดสอบไว้ดังนี้ ในการดำเนินงานเฝ้าระวังสภาวะการดำนอนามัยอาหาร โดยการเก็บตัวอย่างอาหารและตรวจสอบ (Swab) ภาชนะอุปกรณ์เพื่อตรวจวิเคราะห์หาเชื้อจุลินทรีย์ ในอดีตที่ผ่านมาประสบปัญหาเนื่องจากไม่สามารถดำเนินการได้ตามเป้าหมายที่กำหนด ซึ่งเหตุผลส่วนใหญ่มาจากห้องปฏิบัติการ ที่มีอยู่ไม่สามารถดำเนินการตรวจวิเคราะห์ให้ได้ หรือตรวจให้ได้แต่ไม่ทันท่วงที ทั้งนี้เพราะปริมาณงานประจำของห้องปฏิบัติการเหล่านั้นมีมากอยู่แล้ว นอกจากนี้ ในการตรวจวิเคราะห์โดยวิธีมาตรฐานสิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายสูง และใช้เวลานานกว่าจะทราบผล คือประมาณ 48-72 ชั่วโมง โดยเหตุนี้สำนักสุขภาพอาหารและน้ำ จึงได้คิดค้นชุดทดสอบแบคทีเรีย (SI Medium, อ 13) ขึ้นมา เพื่อใช้ทดสอบหาเชื้อโคลิฟอร์มแบคทีเรียที่อาจปนเปื้อนในอาหารหรือภาชนะอุปกรณ์ วิธีนี้เป็นวิธีการตรวจสอบแบคทีเรียที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

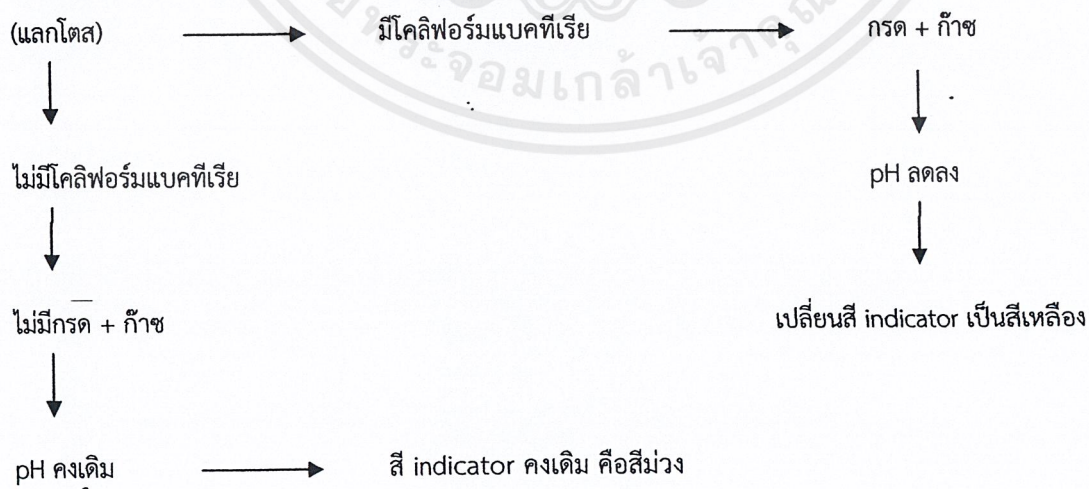
ง่ายสะดวก อ่านผลวิเคราะห์ได้รวดเร็วมีประสิทธิภาพ ค่าใช้จ่ายต่ำ ไม่ต้องใช้ตู้บ่มเพาะเชื้อ และสามารถทำในภาคสนามได้เหมาะกับการเก็บตัวอย่างในอาหาร หรือภาชนะอุปกรณ์ เป็นต้น

2.4.2.1 เหตุผลในการเลือกเชื้อโคลิฟอร์มเป็นตัวบ่งชี้สภาวะการปนเปื้อน

เนื่องจากเชื้อโคลิฟอร์มส่วนใหญ่มักพบในระบบทางเดินอาหารของคน และสัตว์เลือดอุ่นถึงร้อยละ 95 ดังนั้น ถ้าตรวจพบเชื้อโคลิฟอร์มย่อมหมายความว่า อาหารหรือภาชนะอุปกรณ์ที่ตรวจสอบนั้นอาจถูกปนเปื้อนด้วยอุจจาระ โดยปกติเชื้อนี้จะไม่เป็นอันตรายต่อคนและสัตว์ ยกเว้นบางกรณี เช่น เมื่อร่างกายคนๆนั้นอ่อนแอ หรือเกิดเป็นแผลขึ้นมาในลำไส้ เชื้อนี้ก็อาจจะก่อให้เกิดโรคได้ ดังนั้นในการวิเคราะห์หาเชื้อโคลิฟอร์ม จึงปลอดภัยแก่ผู้วิเคราะห์มากกว่าการตรวจหาเชื้อจุลินทรีย์ที่ทำให้เกิดโรค (พวก Pathogens) นอกจากนี้เชื้อโคลิฟอร์มมีความคงทนต่อสภาพแวดล้อมดีกว่าและสามารถพิสูจน์ได้ง่ายกว่าพวก Pathogens เชื้อพวก Pathogens จะตรวจพบได้เป็นพักๆ เพราะจะถูกขับถ่ายออกมาในบางระยะเท่านั้น ส่วนพวกโคลิฟอร์มแบคทีเรียจะถูกขับถ่ายออกมาในจำนวนค่อนข้างสม่ำเสมอจากเหตุผลต่างๆ เหล่านี้ เชื้อโคลิฟอร์มแบคทีเรียจึงถูกเลือกมาใช้เป็นตัวบ่งชี้สภาวะทางสุขาภิบาล (Sanitation Index-SI) ว่าอาหารหรือภาชนะอุปกรณ์ที่ตรวจสอบนั้นมีความสกปรก

2.4.2.2 หลักการทำงานของชุดทดสอบ (SI Medium)

ชุดทดสอบแบคทีเรีย (SI Medium) เป็นชุดทดสอบที่อาศัยหลักการว่า โคลิฟอร์มแบคทีเรีย เมื่อย่อยสลายน้ำตาลจากแล็กโตสจะทำให้เกิดกรดและก๊าซขึ้นมา กรดที่เกิดขึ้นนี้จะทำให้ pH ของอาหารเลี้ยงเชื้อลดลงจึงทำให้เกิดการเปลี่ยนสีของตัวชี้วัด (Indicator) คือบรอมกรีนซอล เพอเพิล (Bromocresol Purple, BCF) จากสีม่วงเป็นสีเหลือง ซึ่งปฏิกิริยาดังกล่าวถือว่าเป็นบวก (Positive)



ภาพที่ 2 หลักการทำงานของชุดทดสอบน้ำยาชนิด เอสไอ มีเดียม (SI Medium)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากการศึกษาในห้องปฏิบัติการพบว่า จำนวนโคลิฟอร์มที่มีอยู่ในอาหารมีความสัมพันธ์กับระยะเวลาการเกิดปฏิกิริยา กล่าวคือ ถ้ามีโคลิฟอร์มปนเปื้อนอยู่มาก ปฏิกิริยาเปลี่ยนสีก็จะเกิดเร็ว และกรณีที่มีเชื้อโคลิฟอร์มปนเปื้อนอยู่น้อย ปฏิกิริยาการเปลี่ยนสีก็จะเกิดช้า จากแนวคิดนี้จึงหาความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนเชื้อที่มีกับระยะเวลาที่เกิดปฏิกิริยา พบว่าถ้าสารละลาย (SI Medium) เปลี่ยนสีจากม่วงเป็นเหลืองภายใน 17 ชั่วโมง แสดงว่ามีเชื้อโคลิฟอร์มในตัวอย่างที่ทดสอบเกินเกณฑ์ชี้วัดคุณภาพแบคทีเรีย (กำหนดไว้ว่า ในอาหารปรุงสำเร็จพร้อมบริโภค เช่น ข้าวแกง มีค่า MPN/100 มิลลิลิตรของโคลิฟอร์มไม่เกิน 500)

2.4.2.3 ประสิทธิภาพของชุดทดสอบแบคทีเรีย (SI - 2)

สำนักสุขาภิบาลอาหารและน้ำ กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข ได้ทำการศึกษาคิดค้นอาหารเลี้ยงเชื้อเพื่อตรวจสอบโคลิฟอร์มแบคทีเรียในอาหารและภาชนะอุปกรณ์ โดยทำการศึกษอาหารเลี้ยงเชื้อแบบเหลว 3 ชนิดคือ (SI-1) (SI-2) และ(SI-T) ผลการศึกษาพบว่า

1. อาหารเลี้ยงเชื้อแต่ละชนิดมีความไว (Sensitivity) เพียงพอในการตรวจสอบกับสายพันธุ์มาตรฐานของเชื้ออีโคไล (*E. coli*) ที่จำนวนเชื่อน้อยกว่า 10 เซลล์ อาหารเลี้ยงเชื้อทั้ง 3 ชนิดมีความสัมพันธ์ที่ดีระหว่างจำนวนของเชื้อในช่วงเวลาที่ทำปฏิกิริยา ซึ่งสังเกตได้จากการเปลี่ยนแปลงสีโดยสมบูรณ์ โดยมีค่า Sensitivity 100.00 และค่า Specificity 17.39 ของอาหารเลี้ยงเชื้อ (SI-2) ที่ระดับ MPN ที่ 500

2. เมื่อเปรียบเทียบอาหารเลี้ยงเชื้อแบบเหลว 3 ชนิด (SI-2) เป็นอาหารเลี้ยงเชื้อที่เหมาะสมที่สุดในการตรวจหาโคลิฟอร์มในตัวอย่างอาหารน้ำและภาชนะอุปกรณ์ เพราะอาหารเลี้ยงเชื้อ (SI-T) ต้องเก็บรักษาในตู้เย็นและเก็บไว้ไม่ให้ถูกแสงแดด อาหารเลี้ยงเชื้อ (SI-1) มีข้อเสียในการสังเกตการเปลี่ยนแปลงของสีที่เกิดขึ้นแยกจากสีเดิมของอาหารได้ไม่ชัดเจน

อาหารเลี้ยงเชื้อ (SI-2) จะเปลี่ยนสีจากสีม่วงเป็นสีเหลืองเมื่อตัวอย่างที่ทดสอบมีโคลิฟอร์มแบคทีเรียปนเปื้อนอยู่ ซึ่งสามารถสังเกตได้ง่ายและสามารถเก็บไว้ในอุณหภูมิห้องได้

2.4.2.4 แผ่นเทียบสี (SI Medium)



ภาพที่ 3 แผ่นเทียบสี (SI Medium)

ที่มา : <http://www.hpc11.go.th/help/a4.htm>.

ขวดที่ 1 อาหารเหลวตรวจเชื้อโคลิฟอร์มแบคทีเรียสีม่วงใสปราศจากเชื้อ

ขวดที่ 2 อาหารเหลวตรวจเชื้อโคลิฟอร์มแบคทีเรีย หลังใส่ตัวอย่างทดสอบและบ่มไว้ที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 24-48 ชั่วโมง ให้ผลลบ (-) อาหารยังคงเป็นสีม่วงใสไม่เปลี่ยนแปลง แสดงว่าตัวอย่างไม่มีการปนเปื้อนเชื้อโคลิฟอร์มแบคทีเรีย

ขวดที่ 3 อาหารเหลวตรวจเชื้อโคลิฟอร์มแบคทีเรีย หลังใส่ตัวอย่างทดสอบและบ่มไว้ที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 24-48 ชั่วโมง ให้ผลบวก (+) อาหารเปลี่ยนจากสีม่วงเป็นสีม่วงปนเหลืองมีความขุ่นและแก๊สฟุดขึ้นเมื่อเขย่าเบาๆ แสดงว่าตัวอย่างมีการปนเปื้อนเชื้อโคลิฟอร์มแบคทีเรีย

ขวดที่ 4 อาหารเหลวตรวจเชื้อโคลิฟอร์มแบคทีเรีย หลังใส่ตัวอย่างทดสอบและบ่มไว้ที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 24-48 ชั่วโมง ให้ผลบวก (++) อาหารเปลี่ยนจากสีม่วงเป็นสีเหลืองมีความขุ่นและแก๊สฟุดขึ้นเมื่อเขย่าเบาๆ แสดงว่าตัวอย่างมีการปนเปื้อนเชื้อโคลิฟอร์มแบคทีเรีย (ศูนย์ห้องปฏิบัติการกรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข, 2555 : 3)

2.5 ยีสต์และรา (Yeast and Mold)

ยีสต์ หรือ ส่าเหล้า คือ รากลุ่มหนึ่งที่ส่วนใหญ่เป็นเซลล์เดี่ยว มีรูปร่างหลายแบบ เช่น รูปร่างกลม รี สามเหลี่ยม รูปร่างแบบมะนาว ฝรั่งเศส เป็นต้น ส่วนใหญ่มีการสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศ โดยวิธีการแตกหน่อ พบทั่วไปในธรรมชาติในดิน ในน้ำ ในส่วนต่างๆ ของพืช ยีสต์บางชนิดพบอยู่กับแมลง และในกระเพาะของสัตว์บางชนิด แต่แหล่งที่พบยีสต์อยู่บ่อยๆ คือแหล่งที่มีน้ำตาลความเข้มข้นสูง เช่น น้ำผลไม้ที่มีรสหวาน ยีสต์ที่มีอยู่ตามธรรมชาติ มักจะปนลงไปในการอาหาร เป็นเหตุให้อาหารเน่าเสียได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5.1 องค์ประกอบของยีสต์

1. แคปซูล (Capsule) ยีสต์บางชนิดมีสารเมือก เหนียว ที่จับออกสู่ภายนอกเซลล์ที่เรียกว่าแคปซูล แคปซูลส่วนใหญ่ประกอบด้วยโพลีแซ็กคาไรด์ ซึ่งมีทั้งเฮเทอโรโพลีแซ็กคาไรด์ แมนโนส (Mannose) และสารที่คล้ายแป้ง

2. ผนังเซลล์ (Cell Wall) ผนังเซลล์ของยีสต์จะบางในเชื้ออายุน้อยและจะหนาขึ้นตามอายุ องค์ประกอบส่วนใหญ่ของผนังเซลล์ของ *Saccharomyces cerevisiae* มีโพลีแซ็กคาไรด์ 2 ชนิด คือ กลูแคน (Glucan) ร้อยละ 30-34 และแมนแนน (Mannan) ร้อยละ 30 กลูแคน (ประกอบด้วย ดี-กลูโคส) เป็นโพลีแซ็กคาไรด์ที่พบในยีสต์ต่างๆ แต่แมนแนน (ประกอบด้วย ดี-แมนโนส) จะไม่พบในผนังเซลล์ของ *Schizosaccharomyces*, *Nadsonia*, *Rhodotorul* และราที่มีเส้นใยทุกชนิด ผนังเซลล์ของยีสต์มีโปรตีนประกอบอยู่ด้วย โปรตีนบางชนิดทำหน้าที่เป็นเอนไซม์ ไขมันมีอยู่ร้อยละ 8.5-13.5 ปริมาณไคติน (Chitin) เปลี่ยนแปลงไปตามชนิดของยีสต์

3. เยื่อหุ้มเซลล์ (Cell Membrane) เยื่อหุ้มเซลล์มีความหนาประมาณ 8 ไมโครเมตร ประกอบด้วยชั้น 3 ชั้นที่ติดต่อกัน 2 ชั้น คือ ชั้นนอกและชั้นในสุด เยื่อหุ้มเซลล์ประกอบด้วยไขมัน (รวมทั้งฟอสโฟลิพิด) โปรตีน และโพลีแซ็กคาไรด์

4. องค์ประกอบในไซโทพลาซึม (Protoplasm) เซลล์ยีสต์ประกอบด้วยไซโทพลาซึม ซึ่งเป็นสารกึ่งเหลว ภายในมีไรโบโซมที่มี RNA มาก และออร์แกเนลล์ที่มีเยื่อหุ้ม ได้แก่ เอนโดพลาสมิก เรติคูลัม ซึ่งเชื่อมต่อกับเยื่อหุ้มนิวเคลียสชั้นนอก และอาจติดต่อกับเยื่อหุ้มเซลล์ด้วยในไซโทพลาซึมมีเอ็นไซม์หลายชนิด

5. นิวเคลียส (Nucleus) เป็นออร์แกเนลล์ที่มีเยื่อหุ้มนิวเคลียสล้อมรอบ เยื่อหุ้มนิวเคลียสมีสมบัติยอมให้สารบางอย่างผ่านได้เท่านั้น (Semipermeable Membrane) นิวเคลียสมีหน้าที่เกี่ยวกับเมแทบอลิซึมและการสืบพันธุ์ของสิ่งมีชีวิต

6. ไมโทคอนเดรีย (Mitochondria) เป็นออร์แกเนลล์ที่มีเยื่อหุ้ม มีลักษณะคล้ายเส้นด้ายพับกันอยู่ ไมโทคอนเดรียมีเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 0.3-1 ไมโครเมตร และความยาวถึง 3 ไมโครเมตร มีเยื่อหุ้มสองชั้น ชั้นในจะพับเข้าข้างในเป็นคริสตี (Cristae) ไมโทคอนเดรียประกอบด้วยลิพิดโปรตีนจำนวนมากและมี RNA และ DNA เล็กน้อย DNA นี้ต่างจาก DNA ของนิวเคลียส เนื่องจากไมโทคอนเดรียมีเอ็นไซม์เกี่ยวกับการหายใจ จึงเรียกว่าเป็นแหล่งพลังงานของเซลล์

7. แวกิวโอล (Vacuole) ภายในเซลล์ยีสต์จะมีแวกิวโอลอยู่หนึ่งหรือมากกว่าหนึ่งแวกิวโอล ซึ่งมองเห็นได้ด้วยกล้องจุลทรรศน์ธรรมดาเมื่อย้อมสี ในเซลล์ที่กำลังเจริญเติบโตภายในแวกิวโอลจะไม่มีโครงสร้างที่เป็นชิ้นส่วน แต่เมื่อเซลล์เข้าสู่ระยะ “stationary Phase” แวกิวโอลจะมีสารแกรนูลเพิ่มขึ้น อาจเป็นเมตาฟอสเฟต (Metaphosphate) พอลิฟอสเฟต (Polyphosphate) หรือลิพิด สารที่อยู่ในแวกิวโอลที่เคຍแยกได้ ได้แก่ เอนไซม์ที่เกี่ยวข้องกับการไฮโดรไลซ์ปฏิกิริยาต่างๆ เช่น โปรตีนเอส

(Proteinase) ไรโบนิวคลีเอส (Ribonuclease) และเอสเทอเรส (Esterase) จากการที่พบเอ็นไซม์ไฮโดรเลสในแวกิวโอล จึงคิดว่าแวกิวโอลเปรียบเหมือนไลโซโซม

8. อินคลูชันต่างๆ (Inclusion) เซลล์ยีสต์ที่แก่จะมีผนังเซลล์หนาขึ้นและสามารถทนต่อสภาพแวดล้อมที่ไม่เหมาะสมได้ เช่น ความร้อน ความแห้งแล้ง และสารเคมี ยีสต์บางชนิดสะสมสารต่างๆ ไว้จำนวนมาก เช่น ไขมัน คาร์โบไฮเดรต หรือโปรตีน บางชนิดมีรงควัตถุสีเหลือง ส้ม ชมพู น้ำตาลหรือดำ รงควัตถุเหล่านี้ส่วนใหญ่เป็นแคโรทีนอยด์ที่ละลายในไขมัน นอกจากนี้รงควัตถุ เช่น ไฮโดโครม เฟลวินอีโมโกลบิน และอื่นๆ ที่พบในเซลล์พืชและสัตว์ชั้นสูงก็พบในยีสต์ด้วย

รา หรือ เชื้อรา เป็นจุลินทรีย์ เป็นเซลล์ยูแคริโอตที่อยู่ในอาณาจักรเห็ดรา มีโครโมโซมเพียงชุดเดียว (Haploid) มีผนังเซลล์ ส่วนใหญ่ประกอบด้วยไคติน (Chitin) ไม่มีคลอโรฟิลล์ ดำรงชีพแบบ Saprophyte คือ หลั่งเอนไซม์ออกนอกเซลล์ เพื่อย่อยสลายสารอินทรีย์ที่มีโมเลกุลขนาดใหญ่ และซับซ้อนให้ได้เป็นโมเลกุลที่เล็กที่สุดแล้วจึงดูดซับเข้าไปภายในเซลล์ เชื้อรามีความหลากหลายมาก พบทั้งที่สิ่งมีชีวิตเซลล์เดียว เช่น ยีสต์ เส้นใย (Hypha) และดอกเห็ด (Mushroom) เส้นใยหรือไฮฟา (Hypha) เมื่อรวมกลุ่มจำนวนมาก เรียกว่า mycelium เส้นใยแบ่งได้ 2 ลักษณะ คือ

1. เส้นใยแบบมีผนังกัน (Septate Hypha) สามารถเห็นนิวเคลียสและไฮโตพลาสซึมเป็นช่องๆ ได้อย่างชัดเจน

2. เส้นใยแบบไม่มีผนังกัน (Nonseptate Hypha หรือ Coenocytic Hypha) นิวเคลียสและไฮโตพลาสซึมจะอยู่กันอย่างกระจัดกระจาย

เชื้อราส่วนใหญ่มีการดำรงชีพทั้งที่เป็นอิสระหรือ Saprophyte และก่อให้เกิดโรคกับพืชและสัตว์ เชื้อราแบ่งตามแหล่งกำเนิด อาจมีทั้งที่เป็นเชื้อราบกพบทั่วไปในดิน (Terrestrial Fungi) เชื้อราน้ำ (Aquatic Fungi) ทั้งเชื้อราน้ำจืด (Fresh Water Fungi) และเชื้อราน้ำเค็ม (Marine Fungi) ในบรรดาเชื้อราที่เจริญอยู่ตามแหล่งธรรมชาติเหล่านี้มีเชื้อราจำนวนมาก ที่สามารถนำมาเลี้ยงให้เจริญบนอาหารที่เจริญอยู่ตามแหล่งธรรมชาติเหล่านี้มีเชื้อราจำนวนมากที่สามารถนำมาเลี้ยงให้เจริญบนอาหารเลี้ยงเชื้อในห้องปฏิบัติการได้

2.5.2 อาหารเลี้ยงเชื้อยีสต์และรา

อาหารเลี้ยงเชื้อหมายถึง สารที่ใช้เป็นแหล่งอาหารสำหรับการเจริญและการทวีจำนวนของจุลินทรีย์

คุณสมบัติของอาหารเลี้ยงเชื้อ

1. มีธาตุอาหารเหมาะสมแก่ชนิดของจุลินทรีย์และมีความเข้มข้นพอสมควร
2. มีความเป็นกรดและด่างที่เหมาะสมกับจุลินทรีย์ที่ใช้เลี้ยง ซึ่งโดยทั่วไปมี pH ประมาณ

6.5-7.5

3. มีความชื้นพอสมควร

4. ปราศจากสารมีพิษและจุลินทรีย์อื่น ๆ

แหล่งของอาหารต่างๆ ที่จุลินทรีย์มีความต้องการใช้จากอาหารเลี้ยงเชื้อ ได้แก่ Nitrogen Sources, Carbon Sources วิตามินและ Growth Factor ต่าง ๆ

ก. Nitrogen Sources หมายถึง สารประกอบที่มีไนโตรเจนอยู่ด้วย เช่น โปรตีน กรดอะมิโน เกลือของแอมโมเนียต่างๆ ฯลฯ ซึ่งจุลินทรีย์มีความต้องการและสามารถใช้ในรูปแบบต่างๆ กันแล้วแต่ละชนิดของจุลินทรีย์ แบคทีเรียพวก Autotrophs สามารถใช้เกลือของแอมโมเนียหรือไนเตรตเพื่อการเจริญได้ ส่วนพวก Heterotrophs ใช้ไนโตรเจนในรูปกรดอะมิโนต่างๆ แบคทีเรียแต่ละชนิดมีความต้องการกรดอะมิโนต่างชนิดกัน

ข. Carbon Sources หมายถึง สารประกอบที่มีคาร์บอนอยู่ด้วย ความต้องการคาร์บอนของจุลินทรีย์มีในรูปแบบต่างๆ กัน แบคทีเรียพวก Autotrophs ได้รับคาร์บอนจากคาร์บอนไดออกไซด์หรือเกลือคาร์บอนเนตต่างๆ ส่วนพวก Heterotrophs ได้ คาร์บอนจากสารประกอบอินทรีย์ เช่นโปรตีนไขมันและคาร์โบไฮเดรต ฯลฯ เพื่อให้พลังงานและการสังเคราะห์ของเซลล์

ค. วิตามิน นอกเหนือไปจากไขมัน โปรตีน คาร์โบไฮเดรต แร่ธาตุ น้ำและออกซิเจนแล้วยังมีสารประกอบบางอย่างที่มีความจำเป็นต่อร่างกายของมนุษย์ ต่อมาได้พบว่าวิตามินซึ่งเป็นสารประกอบที่มนุษย์ต้องการเพียงเล็กน้อย แต่มีความสำคัญอย่างยิ่งที่จะทำให้ร่างกายสามารถดำรงชีวิตและเจริญเติบโตตามปกติอยู่ได้ ถ้าหากขาดวิตามินจะทำให้มีอาการผิดปกติเกิดขึ้น

ง. Growth Factors แรกเริ่มทีเดียวหมายถึงสารประกอบใดก็ตามที่ช่วยส่งเสริมหรือเร่งอัตราการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ให้ดีขึ้น จะเห็นได้ว่าทั้งวิตามินและ Growth Factors ก็มีความหมายคล้ายคลึงกัน

จุลินทรีย์บางชนิดสามารถเจริญเติบโตได้อย่างดีในอาหารที่ไม่มี Growth Factors เพราะจุลินทรีย์สามารถสังเคราะห์สารบางอย่างได้เอง เช่น Mycobacterium Smegmatis สามารถสังเคราะห์ Riboflavin ใน Synthetic Medium ได้ Ashbya Gossypii ที่เลี้ยงในอาหาร Organic Media ก็สังเคราะห์ได้เช่นกัน เป็นต้น

ชนิดของอาหารเลี้ยงเชื้อ อาหารเลี้ยงเชื้อแบ่งออกเป็น 2 ชนิดใหญ่ ๆ ดังนี้

ก. อาหารเลี้ยงเชื้อแบ่งตามส่วนประกอบของอาหาร มี 2 ชนิด คือ

1. Non synthetic Media เป็นอาหารเลี้ยงเชื้อที่ไม่ทราบส่วนประกอบทางเคมีที่แน่นอนว่าประกอบด้วยสารใดอย่างละเท่าไร เป็นอาหารเลี้ยงเชื้อที่ประกอบด้วยเนื้อเยื่อพืชและสัตว์ ซึ่งมีสารประกอบอินทรีย์อยู่มากมายหลายชนิด เช่น Nutrient broth, Nutrient agar และ Potato dextrose agar

Potato Dextrose Agar เป็นอาหารเลี้ยงเชื้อที่เป็นของแข็งเนื่องจากมี Agar อยู่ด้วย มีสูตรดังนี้

มันฝรั่ง	200	กรัม
Dextrose	20	กรัม
Agar	15	กรัม
น้ำกลั่นเต็มจานครบ	1000	มิลลิลิตร
Nutrient Agar เป็นอาหารเลี้ยงเชื้อที่เป็นของแข็ง มีสูตรดังนี้		
Beef extract	3	กรัม
Peptone	5	กรัม
Agar	15	กรัม
น้ำกลั่น	1000	กรัม

2. Synthetic Media เป็นอาหารเลี้ยงเชื้อที่ทราบส่วนประกอบทางเคมีที่แน่นอน นิยมใช้ในห้องปฏิบัติการทางจุลชีววิทยา โดยนำจุลินทรีย์มาเลี้ยงในอาหารชนิดนี้เพื่อดูการใช้สารเคมีต่างๆ ที่ทราบปริมาณอยู่แล้วสำหรับเปรียบเทียบการเจริญ เช่น อาหารเลี้ยงเชื้อแบคทีเรียพวก Autotrophic Sulfur – Oxidizing มีสูตรดังนี้

Powdered Sulfur	10	กรัม
$(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$	0.4	กรัม
KH_2PO_4	4.0	กรัม
CaCl_2	0.25	กรัม
$\text{MgSO}_4\cdot\text{H}_2\text{O}$	0.5	กรัม
FeSO_4	0.01	กรัม
H_2O	1000	กรัม
Synthetic Medium สำหรับเลี้ยงเชื้อ <i>E. coli</i> มีสูตรดังนี้		
Na_2HPO_4	7.0	กรัม
$\text{Na}_2\text{H}_2\text{PO}_4$	3.0	กรัม
$(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$	1.0	กรัม
MgSO_4	0.1	กรัม
Glucose	2.0	กรัม
Na citrate	0.5	กรัม
Distilled water	1000	กรัม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.6 สารเคมีที่ปนเปื้อนในอาหาร

2.6.1 สารบอแรกซ์ (Borax)

มีลักษณะเป็นผงสีขาวมีชื่ออื่นๆ อีก เช่น น้ำประสานทอง สารขาวดอก ผงกันบูด เฟ่งแซ และผงเนื่อนิม

สารบอแรกซ์ เป็นสารที่ใช้ในอุตสาหกรรม เช่น ทำแก้ว เพื่อทำให้ทนความร้อน เป็นสารประสานในการเชื่อมทอง เป็นสารหยุดยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อราในแป้งท้าว เป็นต้น แต่แม่ค้ามักนำมาผสมในอาหาร เพื่อให้อาหารมีความหยุ่นกรอบ คงตัวได้นาน ไม่บูดเสียง่าย

อาหารที่มักพบว่ามีสารบอแรกซ์ ได้แก่ หมูบด ลูกชิ้น ทอดมัน หมูสด เนื้อสด ไส้กรอก ผลไม้ดอง ทับทิมกรอบ ลอดช่อง เป็นต้น

พิษของสารบอแรกซ์เกิดได้ 2 กรณี คือ

1. แบบเฉียบพลัน จะมีอาการคลื่นไส้ อาเจียน อูจจาระร่วง อ่อนเพลีย ปวดศีรษะ หงุดหงิด ผิวน้ำอึกเสบ ผม่ว่ง ส่วนอีกกรณีคือ

2. แบบเรื้อรัง จะมีอาการอ่อนเพลีย เบื่ออาหาร ผิวน้ำแห้ง หน้าตาบวม เยื่อตาอักเสบ ตับโตอักเสบ

คำแนะนำ

1. ผู้บริโภคไม่ซื้อเนื้อหมูที่ผิดปกติจากธรรมชาติ

2. หลีกเลี่ยงสารบอแรกซ์ในอาหารโดย ไม่ซื้อหมูบดสำเร็จรูป ควรซื้อเป็นชิ้นแล้วนำมา

บดหรือสับเอง

3. ไม่กินอาหารที่มีลักษณะกรอบเค็ง หรืออยู่ได้นานผิดปกติ

โทษของการผลิตหรือจำหน่ายอาหารซึ่งปนเปื้อนสารบอแรกซ์ ถือเป็น การฝ่าฝืนพระราชบัญญัติอาหาร พ.ศ. 2522 มาตรา 25 (1) เป็นอาหารไม่บริสุทธิ์ ตามมาตรา 26 (1) มีโทษตาม มาตรา 58 ต้องระวางโทษจำคุกไม่เกิน 2 ปี หรือปรับไม่เกิน 20,000 บาท หรือทั้งจำทั้งปรับ

2.6.2 สารกันราหรือสารกันบูด

เป็นกรดที่มีอันตรายต่อร่างกายมาก ซึ่งผู้ผลิตอาหารบางรายนำมาใส่เป็นสารกันเสียในอาหารแห้ง เพื่อป้องกันเชื้อราขึ้น

อาหารที่มักพบว่ามีสารกันรา ได้แก่ น้ำผักดอง น้ำดองผลไม้ แหนม หมูยอ เป็นต้น

พิษของสารกันรา เมื่อกินเข้าไปจะทำลายเซลล์ในร่างกายให้ตาย หากกินเข้าไปมากๆ จะทำลายเยื่อบุกระเพาะอาหารและลำไส้ ทำให้เป็นแผลในกระเพาะอาหารและลำไส้ได้ ความดันโลหิตต่ำ จนช็อกได้ หรือในบางรายที่กินเข้าไปไม่มากแต่แพ้ จะทำให้เป็นผื่นคันขึ้นตามตัว อาเจียน หูอื้อ มีไข้

หลีกเลี่ยงพิษจากสารกันราได้โดย เลือกกินอาหารที่สดใหม่ ไม่กินอาหารหมักดอง หรือเลือกซื้อจากแหล่งผลิตที่เชื่อถือได้ ซึ่งได้รับการรับรองคุณภาพ มีเครื่องหมาย ออย.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.6.3 สารฟอกขาวหรือผงซักฟอกหรือสารโซเดียมไฮโดรซัลไฟต์ (Sodium Hydrosulfite)

เป็นสารเคมีที่ใช้ฟอกแห อวน แต่แม่ค้าบางรายนำมาใช้ฟอกขาวในอาหาร เพื่อให้อาหารมีสีขาว ซึ่งเป็นอันตรายต่อสุขภาพ

อาหารที่มักพบว่ามีการใช้สารฟอกขาว ได้แก่ ถั่วงอก ชিংฝอย ยอดมะพร้าว กระท้อน หน่อไม้ดอง น้ำตาลมะพร้าว ทุเรียนกวน

อันตรายของสารฟอกขาวคือ เมื่อสัมผัสโดยตรงจะทำให้ผิวหนังอักเสบ เป็นผื่นแดง และถ้ากินเข้าไป จะทำให้เกิดอาการอักเสบในอวัยวะที่สัมผัสอาหาร เช่น ปาก ลำคอ ภาวะแพ้อาหาร เกิดอาการปวดหลัง ปวดศีรษะ อาเจียน แน่นหน้าอก หายใจไม่สะดวก ความดันโลหิตลดลง และหากกินมาก อาจเสียชีวิตได้

หลีกเลี่ยงสารฟอกขาวได้โดย การเลือกกินอาหารที่มีสีใกล้เคียงธรรมชาติ ไม่ขาวจนเกินไป

คำแนะนำ ผู้บริโภคควรใส่ใจในการเลือกอาหารที่มีความสะอาด และมีสีใกล้เคียงธรรมชาติ จะช่วยให้ปลอดภัยจากอันตรายของสารฟอกขาว

2.7 การนับจำนวนเชื้อจุลินทรีย์ (Microbial Population Count)

การนำจุลินทรีย์มาใช้ประโยชน์ในการผลิตทางอุตสาหกรรม ในการวิจัย การควบคุมปริมาณจุลินทรีย์ การควบคุมคุณภาพน้ำและอาหาร สิ่งหนึ่งที่นักจุลชีววิทยาจะต้องศึกษาคือ การนับจำนวนจุลินทรีย์ การตรวจสอบจำนวนจุลินทรีย์ตั้งแต่จำนวนเซลล์เริ่มต้นจำนวนเซลล์ระหว่างการเจริญในอาหารเลี้ยงเชื้อเซลล์ที่มีชีวิตและเซลล์ที่เจริญได้ ซึ่งสามารถทำได้หลายวิธี คือ

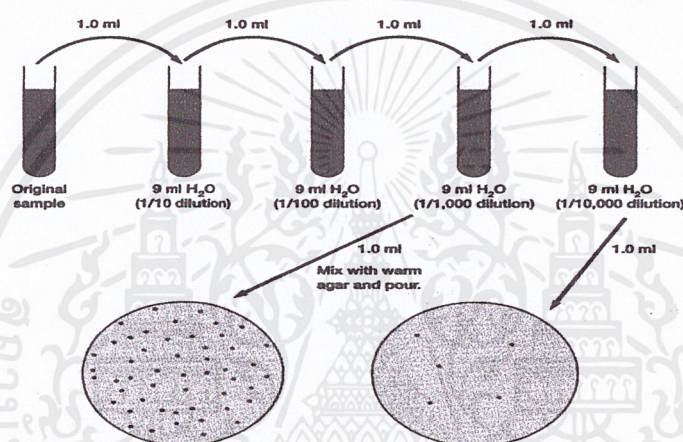
2.7.1 การนับจำนวนเชื้อจุลินทรีย์ที่เพาะบนจานอาหาร (Plate Count)

การนำอาหารเลี้ยงเชื้อที่ผสมวุ้น (Agar Media) มาใช้ตั้งแต่ปลายทศวรรษที่ 1800 ทำให้เกิดการพัฒนาวงการนับจำนวนจุลินทรีย์โดยการนับจำนวนโคโลนี วิธีการดังกล่าวมีพื้นฐานจากข้อสมมติ 3 อย่างคือ

1. เซลล์จุลินทรีย์หนึ่งเซลล์เจริญและแบ่งตัวเพื่อสร้างโคโลนีเดียว
2. เชื้อจุลินทรีย์เริ่มต้น (Original Inoculum) มีลักษณะเป็นเนื้อเดียวกัน
3. ไม่มีเซลล์ใดๆที่อยู่รวมกัน (No Aggregate)

วิธีนี้ทำงานง่ายนับจำนวนได้ดีแม้ว่าจะมีจำนวนเชื้อจุลินทรีย์ต่ำ (Sensitive) และนิยมใช้กันอย่างกว้างขวางทั้งจากตัวอย่างอาหาร น้ำ และดิน ในการนับเซลล์จุลินทรีย์ด้วยวิธีนี้จำนวนโคโลนีที่เจริญบนจานอาหารมีความสำคัญ คือ ต้องมีจำนวนไม่มากหรือน้อยเกินไป โดยทั่วไปจะนับเฉพาะจานอาหารที่มีจำนวนเซลล์ระหว่าง 25-250 เซลล์เท่านั้น

ดังนั้นเพื่อให้จำนวนโคโลนีที่เจริญบนจานอาหารอยู่ในช่วงดังกล่าว ควรทำการเจือจางเชื้อเริ่มต้นหลายๆครั้ง โดยทั่วไปทำเป็นลำดับๆ ละ 10 เท่า (Serial Dilution) (ภาพที่ 4) แล้วทำการเพาะเชื้อจุลินทรีย์ที่แต่ละระดับการเจือจางลงบนจานอาหาร เมื่อเชื้อจุลินทรีย์เจริญบนจานอาหารแล้ว นับจำนวนทำการคำนวณหาจุลินทรีย์ต่อกรัม หรือมิลลิลิตรของตัวอย่างได้ การรายงานผลมักรายงานเป็น Colony Forming Unit (CFU) มากกว่าจำนวนจุลินทรีย์เนื่องจากไม่สามารถบอกได้อย่างแน่นอนชัดเจนว่า 1 โคโลนีมาจาก 1 เซลล์ การนับจำนวนด้วยวิธี Plate Count จึงเป็นการนับจำนวนเซลล์ที่มีชีวิต (Viable Count) ซึ่งมีหลายวิธี คือ

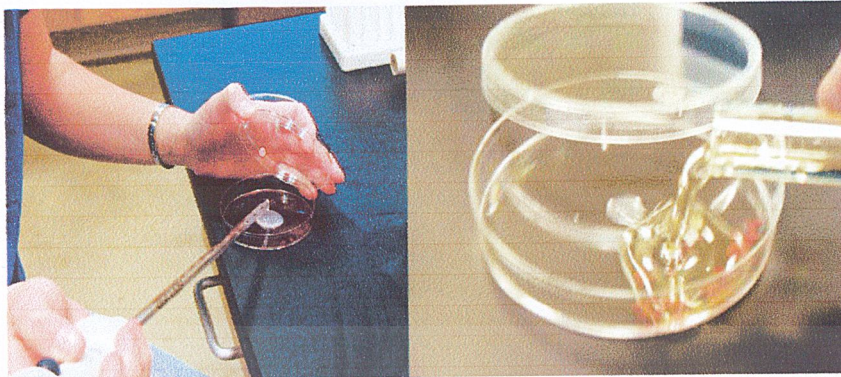


ภาพที่ 4 การทำลำดับเจือจาง 10 เท่า

ที่มา : <http://www.sigmaaldrich.com/analytical-chromatography/microbiology/learning-center/theory/introduction.html>.

2.7.1.1 วิธีกร Pour Plate

เมื่อตัวอย่างถูกเจือจางลงระดับละ 10 เท่าทำการเพาะเชื้อจุลินทรีย์จากตัวอย่างที่มีระดับการเจือจางเหมาะสม โดยใช้เชื้อจุลินทรีย์ 1 มิลลิลิตรหรือ 0.1 มิลลิลิตรหยดไปบนจานอาหารแล้วเทอาหารเลี้ยงเชื้อที่มีอุณหภูมิ 44–46 องศาเซลเซียส ลงไปผสมเชื้อจุลินทรีย์ให้เข้ากับอาหารโดยแกว่งจานอาหารไป-มาเบาๆ (ภาพที่ 5) ทิ้งให้อาหารแข็งตัวแล้วนำไปบ่ม ภายหลังกบ่มแล้ว โคโลนีของจุลินทรีย์จะเจริญทั้งในและบนอาหารเลี้ยงเชื้อ นับจำนวนจุลินทรีย์ในจานอาหารที่มีจำนวนเซลล์ 25-250 เซลล์ ก็จะทำให้สามารถคำนวณหาเชื้อจุลินทรีย์ต่อมิลลิลิตรหรือต่อกรัมตัวอย่างได้ วิธีนี้หากใช้วุ้นที่ร้อนไปอาจทำให้ sensitive cell ตายหรือบาดเจ็บไม่สามารถสร้างโคโลนีได้



ภาพที่ 5 วิธีการ pour plate

ที่มา : <http://edusanjalmicro.blogspot.com/2010/07/techniques-of-isolationand-enumeration.html>.

2.7.1.2 วิธีการ Spread Plate.

เป็นวิธีการนับจำนวนโคโลนีของจุลินทรีย์ที่เจริญบนอาหารเลี้ยงเชื้อ โดยใช้เชื้อจุลินทรีย์ 0.1 มิลลิลิตร หยดลงบนจานอาหารที่มีอาหารเลี้ยงเชื้อซึ่งแข็งตัวแล้ว (Solidified Agar Medium) เชื้อจุลินทรีย์จะถูกแผ่กระจายทั่วผิวน้ำอาหารเลี้ยงเชื้อด้วยแท่งแก้วพิเศษที่ผ่านการฆ่าเชื้อแล้ว (Spreader) (ภาพที่ 6) วิธีนี้ผู้วิเคราะห์จะสามารถสังเกตลักษณะโคโลนีของจุลินทรีย์ได้ง่าย ในบางครั้งวิธี Spread Plate อาจนับปริมาณเซลล์ได้มากกว่าวิธี Pour Plate เนื่องจากจุลินทรีย์ไม่ได้ออกมาด้วยความร้อนจากอาหารเลี้ยงเชื้อที่ลอมเหลวเหมือนวิธี Pour Plate ในกรณีที่ตัวอย่างมีเซลล์จุลินทรีย์อยู่น้อย การใช้วิธีนี้อาจขาดความถูกต้องแม่นยำเนื่องจากใช้ปริมาณตัวอย่างค่อนข้างน้อย (0.1 มิลลิลิตร) ในการ Plating



ภาพที่ 6 วิธีการ spread plate

ที่มา : <http://edusanjalmicro.blogspot.com/2010/07/techniques-of-isolation-and-enumeration.html>.

บทที่ 3

อุปกรณ์และวิธีการ

3.1 อุปกรณ์ที่ใช้ในการวิจัย

อุปกรณ์ที่ใช้ในการวิจัยแบ่งออกเป็น 2 ประเภท ดังนี้

ก. เครื่องมือ

1. ตู้ปลอดเชื้อ (Laminar Flow)
2. ตู้บ่มเชื้อ (Incubator)
3. หม้อนึ่งอัดความดันฆ่าเชื้อ (Autoclave)

ข. วัสดุดิบ

1. อาหารเลี้ยงเชื้อสำเร็จรูป PDA (Potato dextrose agar) และ NA (Nutrient agar)
2. อาหารปรุงสำเร็จที่นำมาตรวจวิเคราะห์

ค. วัสดุและอุปกรณ์

1. ชุดตรวจสอบ (SI Medium, อ 13) กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข
2. ชุดตรวจสอบสารบอแรกซ์
3. ชุดตรวจสอบสารกันรา
4. ชุดตรวจสอบสารฟอกขาว

— 5. เครื่องชั่ง 2 ตำแหน่ง

6. ขวดดูแรน (Dulan) ขนาด 500 มิลลิลิตร
7. ตะเกียงแอลกอฮอล์
8. จานอาหารเลี้ยงเชื้อ
9. บีกเกอร์ขนาด 100 มิลลิลิตร

10. ช้อน

11. หลอดทดลอง

12. สเปคเตอร์

13. ปิเปตขนาด 0.1 มิลลิลิตร ,1 มิลลิลิตร

• 14. มีดคัตเตอร์

15. ไฟแช็ค

16. สำลี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2 วิธีการ

การตรวจสอบทำโดยตรวจประเมินร้านอาหารที่จำหน่ายภายในโรงอาหารคณะครุศาสตร์ อุตสาหกรรมและโรงอาหารคณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง รวมทั้งหมด 8 ร้านอาหาร โดยแบ่งได้เป็น

3.2.1 การตรวจประเมินทางกายภาพด้านสุขาภิบาลอาหาร

การตรวจประเมินทางกายภาพของร้านอาหาร ได้ใช้การประยุกต์เกณฑ์ทางกายภาพของมาตรฐานร้านอาหารของกรมอนามัย 15 ข้อ เพิ่มข้อการประเมินเป็น 25 ข้อ (ภาคผนวก ก) โดยได้มีการตรวจประเมินครั้งที่ 1 (ก่อนให้คำแนะนำปรับปรุง) และตรวจประเมินครั้งที่ 2 (หลังให้คำแนะนำปรับปรุง)

3.2.2 การตรวจประเมินทางข้อกำหนดด้านสุขาภิบาลอาหารสำหรับร้านอาหาร

จากนั้นได้นำข้อมูลที่ประเมินร้านอาหารทั้ง 2 ครั้งไปวิเคราะห์หาค่าความถี่ของทุกหัวข้อทั้งหมด 25 ข้อ ว่าข้อใดมีผลไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินเกินร้อยละ 30 ถือว่าควรปรับปรุง

3.2.3 การตรวจประเมินทางด้านแบคทีเรีย

การตรวจประเมินทางแบคทีเรีย โดยนำตัวอย่างมาตรวจทางด้านแบคทีเรีย ซึ่งประกอบด้วย ตัวอย่างอาหารที่ผลิตจากร้านอาหารและภาชนะที่ใช้ได้แก่ จาน ชาม ช้อน ตะเกียบ เป็นต้น และมีผู้สัมผัสอาหาร รวมทั้งหมดเป็น 10 ตัวอย่าง ของ แต่ละร้านอาหารทั้งหมด 8 ร้าน ในการตรวจประเมิน ได้ใช้การตรวจแบคทีเรียด้วยชุดทดสอบแบคทีเรีย (SI Medium, อ 13) ได้จากศูนย์ห้องปฏิบัติการของกรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข ขั้นตอนการตรวจและการสุ่มตัวอย่าง ดังต่อไปนี้

วิธีการตรวจสอบการปนเปื้อนของอาหาร

อาหารเหลว

1. ใช้ช้อนชาที่ฆ่าเชื้อแล้วโดยน้ำร้อนหรือจุ่มแอลกอฮอล์ 95 % แล้วลนไฟ ตักอาหารประมาณ 1 มิลลิลิตร ใส่ลงในขวดอาหารตรวจเชื้อโคลิฟอร์มแบคทีเรีย (SI Medium, อ 13)

2. ตั้งทิ้งไว้ที่อุณหภูมิห้อง (25-40 องศาเซลเซียส) เป็นเวลา 24-48 ชั่วโมง แล้วตรวจสอบผลโดยเทียบกับแผ่นเทียบสี (SI Medium, อ 13) (ภาพที่ 3)

อาหารแข็ง

1. ใช้กรรไกรที่ฆ่าเชื้อแล้วโดยเช็ดปากกรรไกรด้วยแอลกอฮอล์ 70 % ตัดอาหารให้เป็นชิ้นเล็กพอผ่านปากขวด แล้วใช้ปากคีบที่ฆ่าเชื้อแล้วคีบอาหารประมาณ 1 กรัม ใส่ลงในขวดอาหารตรวจเชื้อโคลิฟอร์มแบคทีเรีย (SI Medium, อ 13)

2. ตั้งทิ้งไว้ที่อุณหภูมิห้อง (25-40 องศาเซลเซียส) เป็นเวลา 24-48 ชั่วโมง แล้วตรวจสอบผลโดยเทียบกับแผ่นเทียบสี (SI Medium, อ 13) (ภาพที่ 3)

วิธีการตรวจสอบการปนเปื้อนมือผู้สัมผัสอาหาร

1. เปิดห่อไม้พินสำลีที่ผ่านการฆ่าเชื้อแล้วทางด้านที่เป็นไม้
2. นำไม้พินสำลีจุ่มลงในอาหารตรวจเชื้อโคลิฟอร์มแบคทีเรีย (SI Medium, อ 13) บิดไม้กับข้างขวดแก้วเพื่อให้สำลีดูดซับ อาหารตรวจเชื้อโคลิฟอร์มแบคทีเรีย (SI Medium, อ 13) พอหมาด

3. นำไม้พินสำลีมาป้ายที่มีมือจากปลายนิ้วถึงข้อที่ 2 นอกจากหัวแม่มือให้ป้ายเพียงข้อที่ 1
4. นำไม้พินสำลีจากข้อ 3 จุ่มลงในอาหารตรวจเชื้อโคลิฟอร์มแบคทีเรีย หักไม้พินสำลีโดยดึงไม้ให้ไหลขึ้นมาจากปากขวดประมาณครึ่งหนึ่งแล้วหักไม้กับปากขวดแก้ว ปล่อยให้ส่วนที่มีสำลีอยู่ในอาหารตรวจเชื้อโคลิฟอร์มแบคทีเรีย

5. ลนไฟที่ปากขวดเพื่อฆ่าเชื้อจุลินทรีย์
6. นำฝาขวดวางลงบนปากขวด
7. หมุนเกลียวฝาขวดให้แน่นอีกครั้ง
8. ตั้งทิ้งไว้ที่อุณหภูมิห้อง (25-40 องศาเซลเซียส) เป็นเวลา 17-24 ชั่วโมง แล้วตรวจสอบผลโดยเทียบกับแผ่นเทียบสี (SI Medium, อ 13) (ภาพที่ 3)

3.2.4 การตรวจประเมินทางด้านจุลินทรีย์

โดยมีการตรวจสอบปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ทั้งหมด (Total Plate Count) และปริมาณเชื้อราและยีสต์ทั้งหมด (Total Mold & Yeast) แบ่งออกได้เป็น 2 วิธีคือ

1. วิธีการ Pour Plate
 1. ตูดของเหลวจากขวดที่เจือจางเป็น $1:10^1$ และ $1:10^2$ ใส่ในจานอาหารเลี้ยงเชื้อเพล่าที่ฆ่าเชื้อแล้ว จานละ 1 มิลลิลิตร
 2. นำอาหารวุ้น PDA (Potato Dextrose Agar) และ NA (Nutrient Agar) ที่อยู่ในสภาพที่หลอมเหลวในขวดอาหารจาก Water Bath มาเทลงในจานทุกจาน โดยขณะที่เทใช้ฝาจานป้องกันส่วนผสมข้างในมิให้เชื้อจากอากาศตกลงไป
 3. หมุนจานไปมาให้ส่วนผสมเข้ากันดีกับอาหาร ระวังอย่าให้กระดกไปติดฝาจาน
 4. ตั้งทิ้งไว้จนวุ้นแข็งตัว แล้วจึงกลับจานเพื่อป้องกันไม่ให้น้ำที่ติดบนฝาจานหยดลง
- มาบนวุ้น
 5. นำไปเพาะเลี้ยงที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 1-2 วัน เมื่อเพาะเชื้อจนเจริญขึ้นเป็นโคโลนี (colony) นำไปนับจำนวนโคโลนี
2. วิธีการ Spread Plate
 1. ใช้ปิเปตตูดตัวอย่างที่มีความเจือจาง $1:10^1$ $1:10^2$ $1:10^3$ และ $1:10^4$ ตามลำดับจำนวน 0.1 มิลลิลิตรใส่บนอาหาร PDA (Potato Dextrose Agar) และ NA (Nutrient Agar)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ใช้ Sterile Spreader รูปตัว L เกือบตัวอย่างบนผิวหน้าอาหาร PDA (Potato Dextrose Agar) และ NA (Nutrient Agar) ให้กระจายทั่วทั้งจานก่อนนำไปบ่มที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส นาน 24-48 ชั่วโมง

3. คู่มือปฏิบัติการ โดยสังเกตการเจริญเติบโต ลักษณะของโคโลนี และนับจำนวนโคโลนีบนอาหาร PDA (Potato Dextrose Agar) และ NA (Nutrient Agar) ด้วยเครื่องมือนับ colony (colony counter)

3.2.4.1 วิธีการเตรียมอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA (Potato Dextrose Agar) และ NA (Nutrient Agar)

1. เตรียมอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA (Potato Dextrose Agar) 39 กรัม และ NA (Nutrient Agar) 28 กรัม

2. ละลายสารอาหารในน้ำกลั่น 1000 มิลลิลิตร ที่บรรจุอยู่ในบีกเกอร์ขนาด 1000 มิลลิลิตรแล้วตวงใส่ในขวดดูแรน (Dulan) ขนาด 500 มิลลิลิตร คนด้วยแท่งแก้วคนสารให้สารอาหารละลายเข้ากันได้ดี หรือวางบนเตาเพื่อให้สารอาหารละลายเร็วขึ้น แล้วต้มจนกระทั่งสารอาหารละลายเป็นเนื้อเดียวกัน การสังเกตว่าละลายหมดหรือไม่ให้สังเกตดูจากการเอาแท่งแก้วจุ่มลงไป ถ้ามีเม็ดๆ เกาะติดแท่งแก้วขึ้นมาแสดงว่าละลายไม่หมด ถ้าละลายหมด Media จะใส ไม่มีเม็ดวุ้นเกาะตามภาชนะหรือแท่งแก้ว การเตรียมอาหารที่มี Agar ถ้าละลาย Agar ไม่หมด จะมีผลทำให้อาหารบางหลุด หรือบางจาน (Plate) ไม่แข็งตัว และมีบางหลุด หรือบาง Plate แข็งเกินไป

3. เมื่อเตรียมอาหารเสร็จแล้ว ให้นำไปฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ในหม้อนึ่งความดันฆ่าเชื้อ (Autoclave) ที่อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส นาน 15 นาที

3.2.5 การตรวจประเมินทางด้านเคมี

ได้ทำการตรวจประเมินทางด้านเคมี โดยสุ่มตัวอย่างอาหาร จากร้านอาหารภายในสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ทั้งหมด 8 ร้านค้า นำมาตรวจสอบเพื่อหาสารปนเปื้อนทางด้านเคมี ดังนี้

3.2.5.1 การตรวจสอบสารบอแรกซ์

1. สับตัวอย่างให้เป็นชิ้นเล็กๆ เท่าหัวไม้ขีดไฟ
2. ตักตัวอย่าง 1 ช้อน ใส่ในถ้วยพลาสติก
3. เติมน้ำยาทดสอบบอแรกซ์จนแฉะแล้วกวนให้เข้ากัน
4. จุ่มกระดาษขมิ้นให้เปียกครึ่งแผ่น
5. วางกระดาษขมิ้นบนจานกระเบื้องหรือแผ่นกระจกแล้วนำไปวางกลางแดด

นาน 10 นาทีสังเกตการเปลี่ยนแปลง

การประเมินผล : ถ้ากระดาศไขมันมีสีแดง แสดงว่าตัวอย่างอาหารมีสารบอแรกซ์ตกค้างอยู่

3.2.5.2 การตรวจสอบกรดซาลิซิลิก (สารกันรา)

1. เทอาหารใส่ในถ้วย เบอร์1 และ เบอร์2 ถ้วยละ 5 มิลลิลิตร
2. หยดน้ำยาซาลิซิลิก 1 ลงในถ้วยเบอร์2 จำนวน 1 มิลลิลิตร หรือ 10 หยด
3. เติมน้ำยาซาลิซิลิก 2 ลงทั้งสองถ้วย ถ้วยละ 1 หลอด (1 มิลลิลิตร)

การประเมินผล

1. ถ้าถ้วยที่1 เกิดสีเดียวกับถ้วยที่2 (แต่ความเข้มของสีอาจไม่เท่ากัน) แสดงว่าอาหารนั้นมีกรดซาลิซิลิก

2. ถ้าถ้วยที่1 ไม่เกิดสีเดียวกันกับถ้วยที่ 2 แสดงว่าอาหารนั้นไม่มีกรดซาลิซิลิก

3.2.5.3 การตรวจสอบโซเดียมไฮโดรซัลไฟด์ (สารฟอกขาว)

1. เทตัวอย่างของเหลว ลงในถ้วยยา 5 มิลลิลิตร

2. ตัวอย่างเป็นของแข็ง

ตักตัวอย่าง ครึ่งช้อนชา ใส่ในถ้วยพลาสติก

เติมน้ำสะอาดประมาณ 10 มิลลิลิตร

บดตัวอย่างให้แตก

3. หยดน้ำยาในขวดหยด จำนวน 1-3 หยด แล้วเขย่าให้เข้ากัน

การประเมินผล

1. ของเหลวมีสีเทา หรือสีดำ แสดงว่าอาหารมีสารโซเดียมไฮโดรซัลไฟด์ (ไม่ควรรับประทาน)

2. ถ้าของเหลวมีสีฟ้าอ่อน หรือสีเขียว แสดงว่าอาหารไม่มีสารโซเดียมไฮโดรซัลไฟด์

3.3 รายชื่อร้านอาหารที่ทำการตรวจประเมิน

1. ร้านป่าไก่ ข้าวมันไก่คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
2. ร้านข้าวแกงและอาหารตามสั่ง คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
3. ร้านข้าวแกงอิสลาม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
4. ร้านขนมขบเคี้ยว น้ำดื่มเครื่องดื่ม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
5. ร้านผลไม้ตัดแต่ง และ ขนมหวาน คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
6. ร้านอาหารเนื้อสัตว์ชนิดต่างๆ และอาหารว่างทอด คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
7. ร้านข้าวคุณยาย คณะเทคโนโลยีการเกษตร
8. ร้านครัวสุนันท์ คณะเทคโนโลยีการเกษตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4 สถานที่ทำการตรวจสอบ

ห้องปฏิบัติการเทคโนโลยีชีวภาพ (Biotechnology Laboratory) ค. 140 ภาควิชาครุศาสตร์
เกษตร คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

3.5 ระยะเวลาที่ใช้ในการตรวจสอบ

เดือนกุมภาพันธ์ – เดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2555



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

ผลการทดลอง

4.1 การตรวจประเมินทางกายภาพด้านสุขาภิบาลอาหาร

ได้ทำการตรวจประเมินทางกายภาพของร้านอาหารทั้ง 8 ร้านโดยใช้เกณฑ์การประเมิน 25 ข้อ (ภาคผนวก ก) ในการตรวจประเมินครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2 (หลังให้คำแนะนำที่ต้องปรับปรุงข้อบกพร่อง) ผลปรากฏ ดังแสดงในตารางที่ 1 พบว่า การตรวจประเมินครั้งที่ 1 ร้านอาหารที่ไม่ผ่านเกณฑ์ มีตั้งแต่ร้อยละ 20–52 แต่หลังจากได้ให้คำแนะนำข้อบกพร่อง เพื่อให้ปรับปรุงทั้งข้อที่ไม่ผ่านเกณฑ์ พบว่ามีร้านที่ไม่ผ่านเกณฑ์ ตั้งแต่ร้อยละ 2–48

ตารางที่ 1 ตารางแสดงร้อยละการผ่านเกณฑ์การประเมินทางกายภาพด้านสุขาภิบาลร้านอาหาร

ร้านที่	ตรวจประเมินครั้งที่ 1 (ร้อยละ)		ตรวจประเมินครั้งที่ 2 (ร้อยละ)	
	ผ่าน	ไม่ผ่าน	ผ่าน	ไม่ผ่าน
1	48	52	80	20
2	52	48	52	48
3	56	44	80	20
4	64	36	80	2
5	64	36	84	16
6	48	52	60	40
7	72	28	92	8
8	80	20	92	23

จะเห็นได้ว่า การไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินทางกายภาพ ลดลงอย่างเห็นได้ชัด นั้นแสดงว่าการให้คำแนะนำหรือให้ความรู้ความเข้าใจ ด้านสุขาภิบาลร้านอาหารทำให้เกิดการปรับปรุงร้านอาหารที่สามารถผลิตอาหารที่ปลอดภัยต่อผู้บริโภคได้

4.2 การตรวจประเมินทางข้อกำหนดด้านสุขาภิบาลอาหารสำหรับร้านอาหาร

ได้ทำการตรวจประเมินทางข้อกำหนดด้านสุขาภิบาลอาหารสำหรับร้านอาหารทั้ง 8 ร้านโดยใช้เกณฑ์การประเมิน 25 ข้อ (ภาคผนวก ก) ในการตรวจประเมินครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2 (หลังให้คำแนะนำที่ต้องปรับปรุงข้อบกพร่อง) ผลปรากฏ ดังแสดงในตารางที่ 2 พบว่า ข้อกำหนดด้านสุขาภิบาลอาหารสำหรับร้านอาหาร ในเรื่องของน้ำเสียทุกชนิดได้รับการกำจัดด้วยวิธีที่ถูกหลักสุขาภิบาล (ข้อ 21) ในการตรวจประเมินครั้งที่ 1 ไม่ผ่านเกณฑ์มากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 87.5 ดังแสดงในภาพที่ 7 รองลงมาคือในเรื่องของอาหารประเภทเนื้อสัตว์ดิบเก็บในอุณหภูมิที่ไม่สูงกว่า 7.2 องศาเซลเซียส (ข้อ 9) คิดเป็นร้อยละ 75 และ ห้องส้วมสำหรับผู้บริโภคและผู้สัมผัสอาหาร ต้องสะอาด มีอ่างล้างมือที่ใช้การได้ดีและมีสบู่ใช้ตลอดเวลา (ข้อ 22) คิดเป็นร้อยละ 75 ส่วนในเรื่องของสถานที่ปรุงอาหาร สะอาดเป็นระเบียบและจัดให้เป็นสัดส่วน (ข้อ 2) คิดเป็นร้อยละ 63 ผู้สัมผัสอาหารแต่งกายสะอาด สวมเสื้อมีแขนผูกผ้ากันเปื้อนที่สะอาด สวมหมวกหรือเน็คคลุมผม (ข้อ 23) คิดเป็นร้อยละ 63 และขยะมูลฝอยได้รับการกำจัดด้วยวิธีที่ถูกหลักสุขาภิบาล (ข้อ 20) คิดเป็นร้อยละ 62.5 (ภาพที่ 7) ตามลำดับ แต่หลังจากตรวจประเมินครั้งที่ 2 พบว่า ในเรื่องของน้ำเสียทุกชนิดได้รับการกำจัดด้วยวิธีที่ถูกหลักสุขาภิบาล (ข้อ 21) และห้องส้วมสำหรับผู้บริโภค และผู้สัมผัสอาหารต้องสะอาด มีอ่างล้างมือที่ใช้การได้ดีและมีสบู่ใช้ตลอดเวลา (ข้อ 22) ผ่านเกณฑ์ตามมาตรฐานน้อยที่สุดนั่นคือไม่ผ่านเกณฑ์ คิดเป็นร้อยละ 75



ภาพที่ 7 การกำจัดน้ำเสียและขยะมูลฝอย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2 ปัจจัยที่มีผลต่อมาตรฐานร้านอาหารของร้านอาหารที่ผลิตอาหาร

ข้อกำหนดด้านสุขาภิบาลอาหาร สำหรับร้านอาหาร	ตรวจประเมินครั้งที่ 1				ตรวจประเมินครั้งที่ 2			
	ความถี่	ร้อยละ	ความถี่	ร้อยละ	ความถี่	ร้อยละ	ความถี่	ร้อยละ
	ผ่าน		ไม่ผ่าน		ผ่าน		ไม่ผ่าน	
1. สถานที่เตรียมปรุง สะอาด เป็นระเบียบ และจัดให้เป็นสัดส่วน	4	50	4	50	6	75	2	25
2. สถานที่ปรุงอาหาร สะอาดเป็นระเบียบ และจัดให้เป็นสัดส่วน	3	38	5	63	6	75	2	25
3. สถานที่รับประทาน สะอาดเป็นระเบียบ และจัดให้เป็นสัดส่วน	8	100	0	0	8	100	0	0
4. สถานที่เตรียมอาหารไม่ควรเตรียมปรุงอาหารบนพื้นและบริเวณหน้าหรือในห้องน้ำ ห้องส้วม	7	87.5	1	12.5	8	100	0	0
5. เตรียมปรุงอาหารบนโต๊ะที่สูงจากพื้นอย่างน้อย 60 ซม.	7	87.5	1	12.5	7	87.5	1	12.5
6. ใช้สารปรุงแต่งอาหารที่มีความปลอดภัย มีเครื่องหมายรับรองของทางการ เช่น เลขทะเบียนตำราอาหาร	6	75	2	25	8	100	0	0
7. อาหารสดต้องล้างให้สะอาด ก่อนนำมาปรุง	7	87.0	1	12.5	8	100	0	0
8. การเก็บอาหารประเภทต่างๆ ต้องแยกเก็บเป็นสัดส่วน	4	50	4	50	7	87.5	1	12.5
9. อาหารประเภทเนื้อสัตว์ดิบ เก็บในอุณหภูมิที่ไม่สูงกว่า 7.2 องศาเซลเซียส	2	25	6	75	6	75	2	25
10. อาหารที่ปรุงสำเร็จแล้วเก็บในภาชนะที่สะอาดมีฝาปิด	5	63	3	38	5	62.5	3	37.5
11. อาหารที่ปรุงสำเร็จแล้ววางสูงจากพื้นอย่างน้อย 60 ซม.	8	100	0	0	8	100	0	0
12. น้ำแข็งที่ใช้บริโภคต้องสะอาด เก็บในภาชนะที่สะอาดมีฝาปิด ใช้อุปกรณ์ที่มีด้ามสำหรับคีบหรือตักโดยเฉพาะ	4	50	4	50	7	87.5	1	12.5
13. มีการแยกน้ำแข็งที่ใช้บริโภคกับน้ำแข็งที่ใช้แช่อาหาร	4	50	4	50	7	87.5	1	12.5
14. ถังน้ำแข็งวางสูงจากพื้น ถึงปากถังอย่างน้อย 60 ซม.	7	87.5	1	12.5	8	100	0	0

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2 (ต่อ)

ข้อกำหนดด้านสุขาภิบาลอาหาร สำหรับร้านอาหาร	ตรวจประเมินครั้งที่ 1				ตรวจประเมินครั้งที่ 2			
	ความถี่	ร้อยละ	ความถี่	ร้อยละ	ความถี่	ร้อยละ	ความถี่	ร้อยละ
	ผ่าน		ไม่ผ่าน		ผ่าน		ไม่ผ่าน	
15. ล้างภาชนะด้วยน้ำยาล้างภาชนะ แล้วล้างด้วยน้ำสะอาด 2 ครั้ง	6	75	2	25	6	75	2	25
16. ที่ล้างภาชนะต้องวางสูงจากพื้น อย่างน้อย 60 ซม.	8	100	0	0	7	87.5	1	12.5
17. เชียงและมัต ต้องมีสภาพดีแยก ใช้ระหว่างเนื้อสัตว์สุก เนื้อสัตว์ดิบ และผัก ผลไม้	5	62.5	3	37.5	8	100	0	0
18. ตะเกียบถ้าทำจากไม้ ต้องไม่ ขึ้นรา	8	100	0	0	8	100	0	0
19. ซ้อน ส้อม ตะเกียบวางตั้งเอาด้าม ขึ้นในภาชนะโปร่งสะอาด หรือ วางเป็นระเบียบในภาชนะโปร่ง สะอาดและมีการปกปิดเก็บสูง จากพื้นอย่างน้อย 60 ซม.	4	50	4	50	7	87.5	1	12.5
20. ขยะมูลฝอยได้รับการกำจัดด้วย วิธีที่ถูกหลักสุขาภิบาล	3	37.5	5	62.5	4	50	4	50
21. น้ำเสียทุกชนิดได้รับการกำจัด ด้วยวิธีที่ถูกหลักสุขาภิบาล	1	12.5	7	87.5	2	25	6	75
22. ห้องส้วมสำหรับผู้บริโภคและผู้สัมผัสอาหารต้องสะอาด มี อ่างล้างมือที่ใช้การได้ดี และมีสบู่ใช้ตลอดเวลา	2	25	6	75	2	25	6	75
23. ผู้สัมผัสอาหารแต่งกายสะอาด สวมเสื้อมีแขนผูกผ้ากันเปื้อนที่ สะอาด สวมหมวกหรือเน็ตคลุม ผม	3	37.5	5	63	6	75	2	25
24. ผู้สัมผัสอาหารต้องล้างมือให้ สะอาดก่อนเตรียมปรุงประกอบ จำหน่ายอาหารทุกครั้งและใช้ อุปกรณ์ในการหยิบจับอาหารที่ ปรุงสำเร็จแล้วทุกชนิด	2	25	6	75	7	87.5	1	12.5
25. ผู้สัมผัสอาหารที่มีบาดแผลที่มีมือ ต้องปิดแผลให้มิดชิด หลีกเลี่ยง การปฏิบัติงานที่มีโอกาสสัมผัส อาหาร	8	100	0	0	8	100	0	0

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.3 การตรวจประเมินทางด้านแบคทีเรีย

ได้ทำการตรวจประเมินทางด้านแบคทีเรียโดยการสุ่มตัวอย่างมาจากร้านอาหารทั้ง 8 ร้าน ตามวิธีการในหัวข้อที่ 3.2.3 ผลปรากฏ ดังแสดงในตารางที่ 3 พบว่า การตรวจประเมินครั้งที่ 1 ร้านอาหารที่ไม่ผ่านเกณฑ์ทางด้านแบคทีเรีย ส่วนใหญ่มีร้านค้าที่ไม่ผ่าน ตั้งแต่ร้อยละ 40-90 แต่หลังจากการตรวจประเมินครั้งที่ 2 พบว่า ร้านอาหารที่ไม่ผ่านเกณฑ์ทางด้านแบคทีเรียลดลง คิดเป็นร้อยละ 10-40

ตารางที่ 3 การตรวจประเมินทางด้านแบคทีเรีย

ร้านที่	ตรวจประเมินครั้งที่ 1 (ร้อยละ) ของตัวอย่าง		ตรวจประเมินครั้งที่ 2 (ร้อยละ) ของตัวอย่าง	
	ผ่าน	ไม่ผ่าน	ผ่าน	ไม่ผ่าน
1	10	90	90	10
2	50	50	70	30
3	20	80	70	30
4	40	60	70	30
5	50	50	60	40
6	30	70	70	30
7	60	40	70	30
8	40	60	60	40

จะเห็นได้ว่า การไม่ผ่านเกณฑ์ทางด้านแบคทีเรียลดลงอย่างเห็นได้ชัด นั้นแสดงว่า การให้คำแนะนำหรือให้ความรู้ความเข้าใจ ทำให้ผู้ประกอบการตระหนักถึงความปลอดภัยในการผลิตอาหารให้กับผู้บริโภคมากยิ่งขึ้น

4.4 การตรวจประเมินทางด้านจุลินทรีย์

ได้ทำการตรวจประเมินทางด้านจุลินทรีย์ของร้านอาหารทั้ง 8 ร้านตามวิธีการในหัวข้อที่ 3.2.4 โดยการสุ่มตัวอย่างจากร้านอาหาร ผลปรากฏ ดังแสดงในตารางที่ 4 พบว่า แดงกวาและผักชี มีการปนเปื้อนของปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ทั้งหมด (Total Plate Count) มากที่สุด คือ 4.5×10^4 และ 3.2×10^4 ตามลำดับ ส่วนปริมาณเชื้อยีสต์และรา (Yeast & Mold) พบว่ามีการปนเปื้อนมากที่สุด ในหมูทอดและไส้กรอก คือ 1.3×10^3 และ 2×10^3 ตามลำดับ

นอกจากนี้ผลของการใช้ชุดทดสอบ (SI Medium, อ 13) พบว่า ผัดผัก ไส้กรอก แดงกวา และผักชี ไม่ผ่านเกณฑ์ทางด้านแบคทีเรียโคลิฟอร์ม (ภาคผนวก ข) เนื่องจากอาหารเปลี่ยนจาก

สีม่วงเป็นสีเหลือง มีก๊าซเกิดขึ้นแต่ในผักฝักตรวจไม่พบปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ทั้งหมด (Total Plate Count) และปริมาณเชื้อยีสต์และรา (Yeast & Mold) แต่พบเชื้อแบคทีเรียโคลิฟอร์ม สาเหตุอาจเกิดจากการได้รับความร้อนไม่เพียงพอในการประกอบอาหาร และในหมูทอดมีการตรวจพบปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ทั้งหมด (Total Plate Count) และปริมาณเชื้อยีสต์และรา (Yeast & Mold) แต่ไม่พบเชื้อแบคทีเรียโคลิฟอร์ม แสดงว่า เชื้อโคลิฟอร์มแบคทีเรียนั้นไม่ทนต่อความร้อนที่ใช้ทอดหมู

ตารางที่ 4 ผลการตรวจสอบอาหารทางด้านจุลินทรีย์

รายการอาหาร	ปริมาณจุลินทรีย์	ปริมาณเชื้อยีสต์	โคลิฟอร์มแบคทีเรีย ^{1/}
	ทั้งหมด	และรา	
1. ผักฝัก	ND	ND	พบ
2. ไก่ต้ม	3×10^3	2.7×10^2	ไม่พบ
3. แกงเขียวหวาน	ND	ND	ไม่พบ
4. ต้มจืด	ND	ND	ไม่พบ
5. ผัดหน่อไม้	7×10^2	ND	ไม่พบ
6. หมูทอด	3.4×10^2	1.3×10^3	ไม่พบ
7. ไส้กรอก	3.8×10^3	2×10^3	พบ
8. แดงกวา	4.5×10^4	5.2×10^2	พบ
9. ผักชี	3.2×10^4	3.4×10^2	พบ

หมายเหตุ

^{1/} ใช้ชุดทดสอบ (SI Medium, อ 13) ของศูนย์ห้องปฏิบัติการกรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข

ND (Non Detectable) = ไม่สามารถหาค่าได้ เนื่องจากมีปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ไม่ถึงเกินเกณฑ์มาตรฐาน

4.5 การตรวจประเมินทางด้านเคมี

ได้ทำการตรวจประเมินทางด้านเคมีของร้านอาหารทั้ง 8 ร้าน โดยการสุ่มตัวอย่างจากร้านอาหาร ผลปรากฏ ดังแสดงในตารางที่ 5 พบว่า ไก่ต้ม แดงกวา ไส้กรอกและหมูทอด ไม่พบว่ามีสารบอแรกซ์ สารกันราและสารฟอกขาวในอาหารเหล่านี้

ตารางที่ 5 ผลการตรวจสอบอาหารทางด้านเคมี

รายการอาหาร	สารบอแรกซ์	สารกันรา	สารฟอกขาว
1. ไก่ต้ม	-	-	ไม่พบ
2. แดงกวา	-	ไม่พบ	-
3. ไข่กรอก	ไม่พบ	-	-
4. หมูทอด	ไม่พบ	-	-

แสดงว่าร้านอาหารภายในสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังปลอดภัยจากสารเคมี ได้แก่ สารบอแรกซ์ สารกันราและสารฟอกขาวแต่ไม่ปลอดภัยจากเชื้อจุลินทรีย์

4.6 วิเคราะห์ผลการตรวจสอบ

จากการศึกษาวิจัย ได้นำผลการตรวจประเมินมาวิเคราะห์ผลดังนี้

ผลการตรวจประเมินทางด้านแบคทีเรียโคลิฟอร์ม ในสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง พบว่า ผักผัก ไข่กรอก แดงกวา และผักชีตรวจพบการปนเปื้อนของเชื้อแบคทีเรียโคลิฟอร์ม ซึ่งสอดคล้องกับ สง่า ดามาพงษ์ (2555 : 1) กล่าวว่า การให้ความร้อนอาจไม่เพียงพอ หรือมีการปนเปื้อนจากวัตถุดิบ อุปกรณ์ ภาชนะที่สกปรกหรือจากผู้สัมผัสอาหาร ภายหลังการให้ความร้อนทำให้มีการเจริญของจุลินทรีย์เป็นจำนวนมาก ซึ่งอาจรวมทั้งชนิดที่เป็นอันตรายต่อผู้บริโภค

ดังนั้นในการเลือกรับประทานอาหารของผู้บริโภคควรหลีกเลี่ยงอาหารที่เสี่ยงต่อการปนเปื้อนเชื้อแบคทีเรียโคลิฟอร์ม โดยการสังเกตว่าอาหารชนิดต่างๆ นั้นได้รับการปรุงอาหารที่ถูกสุขลักษณะและปรุงสุก สดใหม่ ผู้สัมผัสอาหารมีการแต่งกายที่ถูกต้องตามหลักสุขาภิบาลอาหาร คือ สวมหมวกและมีผ้ากันเปื้อน ภาชนะหรืออุปกรณ์ที่สัมผัสกับอาหารโดยตรง เช่น ช้อน ส้อม และ แก้วน้ำ เป็นต้น ต้องมีฝาปิดหรือใส่ในกล่องที่มีฉนวนที่เชื้อแบคทีเรียไม่สามารถปนเปื้อนได้ ดังที่ พิซิต สกุลพราหมณ์ (2550 : 4) ได้กล่าวว่าอาหารที่ปนเชื้อโรคเกิดขึ้นเนื่องจากการประกอบ การปรุง การเสิร์ฟ การเก็บรักษาอาหาร การปนเปื้อนเชื้อโรคเป็นเครื่องบ่งชี้ให้เห็นถึง การไม่ปฏิบัติตามหลักสุขาภิบาลอาหารของผู้ประกอบการ

บทที่ 5

สรุปและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการวิจัย

ศึกษาถึงปัจจัยที่มีผลต่อร้านอาหารภายในสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังด้วยการตรวจประเมินทางด้านกายภาพของร้านอาหารตามหลักเกณฑ์ที่กำหนดไว้ในแบบประเมินทั้งหมด 25 ข้อ ที่ประยุกต์มาจากสำนักสุขาภิบาลอาหารและกรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข การตรวจประเมินการปนเปื้อนทางด้านแบคทีเรีย ที่ได้จากการ สุ่มตัวอย่างอาหาร ตรวจสอบภาชนะที่สัมผัสอาหารและ มือผู้สัมผัสอาหาร ด้านจุลินทรีย์และด้านเคมี ด้วยการสุ่มตัวอย่างอาหารดิบและอาหารสุก

การสุ่มตัวอย่างที่ใช้เป็นแบบการสุ่มเลือก (random) เฉพาะอาหารที่สงสัยว่าจะมีการปนเปื้อน วิธีดำเนินการวิจัย การตรวจสอบทำโดยตรวจประเมินร้านอาหารที่จำหน่ายภายในโรงอาหาร คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและโรงอาหารคณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังรวมทั้ง 8 ร้านอาหาร โดยแบ่งได้เป็น การตรวจประเมินทางด้านกายภาพด้านสุขาภิบาลอาหาร การตรวจประเมินทางด้านแบคทีเรีย การตรวจประเมินทางด้านจุลินทรีย์ และการตรวจประเมินทางด้านเคมี

จากผลการตรวจประเมิน พบว่า การตรวจประเมินทางด้านกายภาพด้านสุขาภิบาลอาหารทั้ง 8 ร้าน โดยใช้เกณฑ์การประเมิน 25 ข้อ (ภาคผนวก ก) ในการตรวจประเมินครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2 (หลังให้คำแนะนำที่ต้องปรับปรุงข้อบกพร่อง) พบว่าการตรวจประเมินครั้งที่ 1 ร้านอาหารที่ไม่ผ่านเกณฑ์ มีตั้งแต่ร้อยละ 20-52 แต่หลังจากได้ให้คำแนะนำข้อบกพร่อง เพื่อให้ปรับปรุงทั้งข้อที่ไม่ผ่านเกณฑ์ พบว่ามีร้านที่ไม่ผ่านเกณฑ์ ตั้งแต่ร้อยละ 2-48 ผลปรากฏทางด้านข้อกำหนดด้านสุขาภิบาลอาหารสำหรับร้านอาหาร ในเรื่องของน้ำเสียทุกชนิดได้รับการกำจัดด้วยวิธีที่ถูกหลักสุขาภิบาล ในการตรวจประเมินครั้งที่ 1 ไม่ผ่านเกณฑ์มากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 87.5 รองลงมาคือ ในเรื่องของอาหารประเภทเนื้อสัตว์ดิบเก็บในอุณหภูมิที่ไม่สูงกว่า 7.2 องศาเซลเซียส คิดเป็นร้อยละ 75 และ ห้องส้วมสำหรับผู้บริโภคและผู้สัมผัสอาหารต้องสะอาด มีอ่างล้างมือที่ใช้การได้ดี และมีสบู่ใช้ตลอดเวลา คิดเป็นร้อยละ 75 ตามลำดับ ส่วนในเรื่องของขยะมูลฝอยได้รับการกำจัดด้วยวิธีที่ถูกหลักสุขาภิบาล ไม่ผ่านเกณฑ์รองลงมา คิดเป็นร้อยละ 62.5 แต่หลังจากตรวจประเมินครั้งที่ 2 พบว่า ในเรื่องของน้ำเสียทุกชนิดได้รับการกำจัดด้วยวิธีที่ถูกหลักสุขาภิบาล คิดเป็นร้อยละ 75 และ ห้องส้วมสำหรับผู้บริโภค และผู้สัมผัสอาหารต้องสะอาด มีอ่างล้างมือที่ใช้การได้ดีและมีสบู่ใช้ตลอดเวลา ผ่านเกณฑ์ตามมาตรฐานน้อยที่สุด นั่นคือ ไม่ผ่านเกณฑ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คิดเป็นร้อยละ 75 การตรวจประเมินทางด้านแบคทีเรีย พบว่า การตรวจประเมินครั้งที่ 1 ร้านอาหารที่ไม่ผ่านเกณฑ์ทางด้านโคลิฟอร์มแบคทีเรีย โดยใช้ชุดทดสอบอาหารสำเร็จรูป ชนิด เอสไอ มีเดีย อ 13 ส่วนใหญ่มีร้านค้าที่ไม่ผ่าน จำนวน 5 ร้าน ตั้งแต่ร้อยละ 60-90 แต่หลังจากการตรวจประเมินครั้งที่ 2 พบว่า ร้านอาหารที่ไม่ผ่านเกณฑ์ทางด้านแบคทีเรียครั้งที่ 1 ผ่านเกณฑ์ทางด้านแบคทีเรียทุกร้าน การตรวจประเมินทางด้านจุลินทรีย์ พบว่า แดงกวาและผักซีมีการปนเปื้อนของปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ทั้งหมด (Total Plate Count) มากที่สุด คือ 4.5×10^4 และ 3.2×10^4 ตามลำดับ ส่วนปริมาณเชื้อยีสต์และรา (Yeast & Mold) พบว่า มีการปนเปื้อนมากที่สุดในหมูทอดและไส้กรอก คือ 1.3×10^3 และ 2×10^3 ตามลำดับ และผลของการใช้ชุดทดสอบ (SI Medium, อ 13) พบว่า ผักฝัก ไส้กรอก แดงกวาและผักซีไม่ผ่านเกณฑ์ทางด้านโคลิฟอร์มแบคทีเรีย (ดูภาคผนวก ข) เนื่องจากอาหารเปลี่ยนจากสีม่วงเป็นสีเหลือง มีก๊าซเกิดขึ้น และการตรวจประเมินทางด้านเคมี ได้ทำการตรวจประเมินทางด้านเคมีจากร้านอาหาร พบว่า ไก่ต้ม แดงกวา ไส้กรอกและหมูทอด ไม่พบว่ามีสารบอแรกซ์ สารกันรา และสารฟอกขาวในอาหารเหล่านี้

5.2 ข้อเสนอแนะ

1. ควรมีหลักสูตรอบรมที่เน้นด้านการสุขาภิบาลอาหารสำหรับผู้ปรุงประกอบอาหาร เพื่อลดความเสี่ยงในการเกิดโรคที่เกิดจากอาหารและน้ำเป็นสื่อ ที่สามารถป้องกันได้ด้วยการสร้างสุขนิสัยที่ดีของผู้สัมผัสอาหาร และมีประกาศนียบัตรให้แก่ผู้ผ่านการอบรม รวมทั้งการมีหลักสูตรทบทวนทุกๆ 2-3 ปี
2. ควรจัดให้มีอ่างล้างมือพร้อมสบู่ในบริเวณที่เตรียมปรุงอาหารและห้องน้ำ เพื่อให้สะดวกแก่การใช้งาน และเป็นการสร้างสุขนิสัยในการล้างมือเพื่อลดโรค

บรรณานุกรม

- กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข. 2552. เกณฑ์คุณภาพทางจุลชีววิทยาของอาหาร และภาชนะสัมผัสอาหาร. 6 น.
- กัลยาณี ดีประเสริฐวงศ์ นักวิชาการอาหารและยา 8 ว. กลุ่มกำกับดูแลหลังออกสู่ตลาด. 2555. “GMP กฎหมาย”. แหล่งที่มา : <http://www.fda.moph.go.th/fda-net/html/product/food/gmplaw.htm>. 15 เมษายน 2555.
- กองพัฒนาศักยภาพผู้บริโภค สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา. 2553. การประเมินโครงการอาหารปลอดภัยของการพัฒนาศักยภาพผู้บริโภคปี 2553. 111 น.
- กองสุขาภิบาลอาหารและน้ำ. 2551. เตือนภัยอาหารเสี่ยงในฤดูร้อน. วารสารสุขาภิบาลอาหารและน้ำ. 11(1). ตุลาคม 2551- มกราคม 2552. 20 น.
- กลุ่มพัฒนาวิชาการและมาตรฐานด้านสุขาภิบาลอาหาร กองสุขาภิบาลอาหารและน้ำ กรมอนามัย. 2551. การศึกษาปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับสุขลักษณะอาหารในศูนย์เด็กเล็ก. 53 น.
- กระทรวงสาธารณสุข. “อาหารปนเปื้อนสารเคมี อันตราย”. ความปลอดภัยด้านอาหาร (Food Safety). แหล่งที่มา : <http://www.fda.moph.go.th/project/foodsafety/foodsafety46f10.htm>. 3 เมษายน 2555
- คู่มือการใช้อาหารตรวจเชื้อโคลิฟอร์มแบคทีเรีย (SI Medium, อ 13) ในการตรวจสอบการปนเปื้อน ภาชนะสัมผัสอาหาร มือผู้สัมผัสอาหาร และอาหาร. ศูนย์ห้องปฏิบัติการกรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข. 5 น.
- ชัยยง พรหมวงศ์. 2541. พฤติกรรมศาสตร์สาธารณสุข. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพมหานคร : ภาควิชาสุขศึกษาและพฤติกรรมศาสตร์ คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล. 102 น.
- ณรงค์ ณ เชียงใหม่. 2550. สุขภาพสิ่งแวดล้อมชุมชน. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ โอ.เอส.พรีนติ้ง. 406 น.
- ดารณี แก้วจุมพล. 2550. ปัจจัยที่มีผลต่อการปนเปื้อนเชื้อโคลิฟอร์มแบคทีเรียของอาหารถุงที่วางจำหน่ายในตลาดสด ประเภทที่ 1 : กรณีศึกษาพื้นที่จังหวัดหนองคาย. 144 น.
- ดุชนิ สุทธิปริยาศรีและญัตติ สิมะสิงห์. 2552. “โภชนศาสตร์คลินิก”. โครงการตำราวิทยาศาสตร์ อดสาหกรรม. กรุงเทพฯ. 373 น.
- รุ่งเรือง กิจผาติ. 2555. “เผยแพร่ข้อมูลผู้ป่วยอุจจาระร่วงเฉียบพลันสูงขึ้นต่อเนื่อง”. แหล่งที่มา : <http://www.dailynews.co.th/politics/7899>. 14-เมษายน 2555.
- ทำอย่างไรจึงจะได้เกียรติบัตรกรุงเทพมหานคร. แหล่งที่มา : <http://203.155.220.217/bangkoknoi/bootkwam/shopcleaning.html>. 17 เมษายน 2555.
- นงลักษณ์ สุวรรณพินิจ และ ปรีชา สุวรรณพินิจ. 2544. • จุลชีววิทยาทั่วไป. พิมพ์ครั้งที่ 3. เท็กซ์ แอนด์ เจอร์นัล พับลิเคชั่น จำกัด. 42-73 น.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- นฤมล วีระพันธ์และปราณี ทองคำ.2550. ปัจจัยที่มีผลต่อสภาวะการสุขาภิบาลอาหารหลักเกณฑ์
ข้อกำหนดมาตรฐานของร้านอาหารในเขตอำเภอเมือง จังหวัดปัตตานี. วารสารสงขลา
นครินทร์ ฉบับสังคมศาสตร์และมนุษยศาสตร์. 188 น.
- ศมกานต์ ทองเกลี้ยง. ปัจจัยที่มีผลต่ออาหารตัดสินใจเลือกใช้บริการร้านอาหารที่ได้รับป้าย”อาหาร
สะอาด รสชาติอร่อย. ”วารสารสุขาภิบาลอาหาร. ปีที่ 1 ฉบับที่ (ตุลาคม 2547-มกราคม
2548). 80 น.
- พิชิต สกกุลพรหมณ์. 2550. การสุขาภิบาลสิ่งแวดล้อม. (พิมพ์ครั้งที่ 5). กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ธนาคาร
พิมพ์. 612 น.
- สำนักสุขาภิบาลอาหารและน้ำกรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข. 2553. ข้อกำหนดด้านสุขาภิบาล
สำหรับร้านอาหาร. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์สำนักงานพระพุทธศาสนาแห่งชาติ.
28 น.
- สง่า ดามาพงษ์. 2555. “กินร้อน-ช้อนกลาง-ล้างมือ”.
แหล่งที่มา : http://www.thaihealth.or.th/healthcontent/special_report/27536.
19 เมษายน 2555. 1 น.
- ยุทธศักดิ์ สุภสร.”Pre-HACCP” (Preparation Hazard Analysis and Critical Control Point)
แหล่งที่มา :
[http://pirun.ku.ac.th/~libntw/index.php/en/component/content/category/73.h](http://pirun.ku.ac.th/~libntw/index.php/en/component/content/category/73.html?layout=blog)
tml?layout=blog. 19 เมษายน 2555.



ภาคผนวก ก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



โครงการแคสแคร์ฟู้ด (Khae-saad Care food)



แบบตรวจร้านอาหาร
แบบตรวจร้านอาหารทางแบคทีเรีย

ชื่อร้าน.....ชื่อเจ้าของร้าน.....วันที่เก็บตัวอย่าง.....

ชนิด ตัวอย่าง	ผล	ชนิด ตัวอย่าง	ผล	ชนิด ตัวอย่าง	ผล	ชนิด ตัวอย่าง	ผล	ชนิด ตัวอย่าง	ผล

ข้อกำหนดด้านสุขาภิบาลอาหารสำหรับร้านอาหาร	ผลตรวจ		หมายเหตุ
	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	
1. สถานที่เตรียมปรุง สะอาดเป็นระเบียบ และจัดให้เป็นสัดส่วน			
2. สถานที่ปรุงอาหาร สะอาดเป็นระเบียบ และจัดให้เป็นสัดส่วน			
3. สถานที่รับประทาน สะอาดเป็นระเบียบ และจัดให้เป็นสัดส่วน			
4. สถานที่เตรียมอาหารไม่ควรเตรียมปรุงอาหารบนพื้น และบริเวณหน้า หรือในท้องน้ำ ท้องล่วม			
5. เตรียมปรุงอาหารบนโต๊ะที่สูงจากพื้นอย่างน้อย 60 ซม.			
6. ใช้สารปรุงแต่งอาหารที่มีความปลอดภัย มีเครื่องหมายรับรองของทางราชการ เช่น เลขทะเบียนตำราอาหาร (อย.) เครื่องหมายรับรองมาตรฐานของกระทรวงอุตสาหกรรม (มอก.)			
7. อาหารสดต้องล้างให้สะอาดก่อนนำมาปรุง			
8. การเก็บอาหารประเภทต่างๆ ต้องแยกเก็บเป็นสัดส่วน			
9. อาหารประเภทเนื้อสัตว์ดิบเก็บในอุณหภูมิที่ไม่สูงกว่า 7.2 องศาเซลเซียส			
10. อาหารที่ปรุงสำเร็จแล้ว เก็บในภาชนะที่สะอาด มีฝาปิด			
11. อาหารที่ปรุงสำเร็จแล้ววางสูงจากพื้นอย่างน้อย 60 ซม.			
12. น้ำแข็งที่ใช้บริโภคต้องสะอาด เก็บในภาชนะที่สะอาดมีฝาปิด ใช้อุปกรณ์ที่มีด้ามสำหรับคีบ หรือ ตักโดยเฉพาะ			

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

13. มีการแยกน้ำแข็งที่ใช้บริโภคกับน้ำแข็งที่ใช้แช่อาหาร			
14. ถังน้ำแข็งวางสูงจากพื้นถึงปากถังอย่างน้อย 60 ซม.			
15. ล้างภาชนะด้วยน้ำยาล้างภาชนะ แล้วล้างด้วยน้ำสะอาด 2 ครั้ง หรือล้างด้วยน้ำไหล			
16. ที่ล้างภาชนะต้องวางสูงจากพื้นอย่างน้อย 60 ซม.			
17. เชียงและมีด ต้องมีสภาพดี แยกใช้ระหว่างเนื้อสัตว์สุก เนื้อสัตว์ดิบ และผัก ผลไม้			
18. ตะเกียบถ้าทำจากไม้ ต้องไม่ขึ้นรา			
19. ช้อน ส้อม ตะเกียบ วางตั้งเอาด้ามขึ้นในภาชนะโปร่งสะอาด หรือวางเป็นระเบียบในภาชนะโปร่งสะอาด และมีการปกปิด เก็บสูงจากพื้นอย่างน้อย 60 ซม.			
20. ขยะมูลฝอย ได้รับการกำจัดด้วยวิธีที่ถูกหลักสุขาภิบาล			
21. น้ำเสียทุกชนิด ได้รับการกำจัดด้วยวิธีที่ถูกหลักสุขาภิบาล			
22. ห้องส้วมสำหรับผู้บริโภคและผู้สัมผัสอาหาร ต้องสะอาด มีอ่างล้างมือที่ใช้การได้ดี และมีสบู่ใช้ตลอดเวลา			
23. ผู้สัมผัสอาหารแต่งกายสะอาด สวมเสื้อมีแขน ผูกผ้ากันเปื้อนที่สะอาด สวมหมวกหรือเน็คคลุมผม			
24. ผู้สัมผัสอาหารต้องล้างมือให้สะอาดก่อนเตรียมปรุง ประกอบ จำหน่ายอาหารทุกครั้ง และใช้อุปกรณ์ในการหยิบจับอาหารที่ปรุงสำเร็จแล้วทุกชนิด			
25. ผู้สัมผัสอาหารที่มีบาดแผลที่มือต้องปิดแผลให้มิดชิด หลีกเลี่ยงการปฏิบัติงานที่มีโอกาสสัมผัสอาหาร			

ข้อแนะนำ

.....

ผู้ตรวจ.....ตำแหน่ง/สังกัด.....วันที่ตรวจ.....เจ้าของร้าน.....

- หมายเหตุ :
- 1) ผลตรวจเกณฑ์การให้คะแนน : ผ่าน (✓) หรือ ไม่ผ่าน (✗)
 - 2) การเก็บตัวอย่างอาหาร ถ้าตัวอย่างอาหารไม่ครบ 5 ชนิด ให้ใช้ตัวอย่างจากภาชนะ หรือ ผู้สัมผัสอาหารทดแทนได้โดยต้องมีตัวอย่างรวม 10 อย่าง
 - 3) ผลการตรวจเชื้อให้ใช้เป็น : ผ่าน (✓) หรือ ไม่ผ่าน (✗)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ประกาศกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์

เรื่อง เกณฑ์คุณภาพทางจุลชีววิทยาของอาหารและภาชนะสัมผัสอาหาร

ฉบับที่ ๒

โดยที่เป็นการสมควรปรับปรุงเกี่ยวกับเกณฑ์คุณภาพทางจุลชีววิทยาของอาหารและภาชนะสัมผัสอาหาร เพื่อประโยชน์สาธารณะในการคุ้มครองผู้บริโภคและยกระดับกระบวนการผลิตอาหารให้ครอบคลุมและทันสมัยขึ้น ทั้งนี้ พิจารณาจากข้อมูลการตรวจวิเคราะห์ภายในกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ และเอกสารวิชาการหลายฉบับ

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา ๘ จ แห่งพระราชบัญญัติระเบียบบริหารราชการแผ่นดิน พ.ศ. ๒๕๒๔ ซึ่งแก้ไขเพิ่มเติมโดยระเบียบบริหารราชการแผ่นดิน (ฉบับที่ ๔) พ.ศ. ๒๕๔๓ ประกอบกฎกระทรวงแบ่งส่วนราชการกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข พ.ศ. ๒๕๕๒ กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์จึงมีประกาศดังนี้

ข้อ ๑ ให้ยกเลิกประกาศกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ ที่ สช 0524/5756 ลงวันที่ 24 สิงหาคม 2536 เรื่อง เกณฑ์คุณภาพทางจุลชีววิทยาของอาหารและภาชนะสัมผัสอาหาร

ข้อ ๒ ให้ใช้ เกณฑ์คุณภาพทางจุลชีววิทยาของอาหารและภาชนะสัมผัสอาหาร (ฉบับที่ ๒) ตามเอกสารแนบท้ายประกาศฯ นี้

ข้อ ๓ ประกาศฯ นี้ มีผลนับตั้งแต่วันที่ลงนามในประกาศฯ เป็นต้นไป

ประกาศ ณ วันที่ ๒๕ กันยายน พ.ศ. ๒๕๕๓

(พ.ฉัตรธรรม ชรรณฉัตร)
อธิบดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารแนบท้ายประกาศกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์
เรื่อง เกณฑ์คุณภาพทางจุลชีววิทยาของอาหารและภาชนะสัมผัสอาหาร
ฉบับที่ ๒

1. อาหารดิบ หมายถึงอาหารที่ยังบริโภคไม่ได้ ต้องผ่านการทำสุกหรือการเตรียมด้วยกรรมวิธีใด ๆ ก่อนบริโภค

1.1 เนื้อสดของสัตว์/สัตว์ปีก เช่น เนื้อหมู เนื้อไก่ เครื่องใน ไช้เย็นหรือแช่แข็ง

จำนวนจุลินทรีย์ / กรัม	น้อยกว่า 5×10^6
MPN <i>Escherichia coli</i> / กรัม	น้อยกว่า 100
<i>Staphylococcus aureus</i> / กรัม	น้อยกว่า 100
<i>Clostridium perfringens</i> / กรัม	น้อยกว่า 1,000
<i>Salmonella</i> spp. / 25 กรัม	ไม่พบ
<i>Campylobacter</i> ⁽¹⁾ / 25 กรัม	ไม่พบ

1.2 เนื้อสดของสัตว์น้ำแช่เย็นหรือแช่แข็ง

จำนวนจุลินทรีย์ / กรัม	น้อยกว่า 1×10^6
MPN <i>Escherichia coli</i> / กรัม	น้อยกว่า 3
<i>Staphylococcus aureus</i> / กรัม	น้อยกว่า 100
<i>Salmonella</i> spp. / 25 กรัม	ไม่พบ
<i>Vibrio cholerae</i> / 25 กรัม	ไม่พบ
<i>Vibrio parahaemolyticus</i> ⁽²⁾ / 25 กรัม	ไม่พบ
<i>Listeria monocytogenes</i> / 25 กรัม	ไม่พบ

1.3 เนื้อสัตว์ชนิดต่างๆ ที่ผ่านกระบวนการทำให้แห้ง

ปริมาณน้ำอิสระในอาหาร (a_w)	น้อยกว่า 0.86
จำนวนยีสต์และรา / กรัม	น้อยกว่า 100
MPN <i>E.coli</i> / กรัม	น้อยกว่า 3
<i>Staphylococcus aureus</i> / กรัม	น้อยกว่า 100
<i>Salmonella</i> spp. / 25 กรัม	ไม่พบ

1.4 ไช้สด

<i>Salmonella</i> spp. / 25 กรัม	ไม่พบ
----------------------------------	-------

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.5 อาหารพร้อมปรุงหรืออาหารอื่นๆ ที่มีอาหารดิบเป็นส่วนประกอบหรือส่วนผสม

จำนวนจุลินทรีย์ / กรัม	น้อยกว่า 1×10^6
MPN <i>Escherichia coli</i> / กรัม	น้อยกว่า 100
<i>Staphylococcus aureus</i> / กรัม	น้อยกว่า 100
<i>Clostridium perfringens</i> / กรัม	น้อยกว่า 1,000
<i>Bacillus cereus</i> / กรัม	น้อยกว่า 1,000
<i>Salmonella</i> spp. / 25 กรัม	ไม่พบ
<i>Vibrio cholera</i> / 25 กรัม	ไม่พบ
<i>Vibrio parahaemolyticus</i> ⁽²⁾ / 25 กรัม	ไม่พบ

2. อาหารพร้อมบริโภค

2.1 อาหารดิบที่เตรียมหรือปรุงในสภาพบริโภคได้ทันที

2.1.1 ผัก ผลไม้ สลัด สับคั่ว

จำนวนจุลินทรีย์ / กรัม	น้อยกว่า 1×10^6
จำนวนรา / กรัม	น้อยกว่า 500
จำนวนยีสต์ ⁽³⁾ / กรัม	น้อยกว่า 1×10^4
MPN <i>Escherichia coli</i> / กรัม	น้อยกว่า 100
<i>Staphylococcus aureus</i> / กรัม	น้อยกว่า 100
<i>Salmonella</i> spp. / 25 กรัม	ไม่พบ
<i>Listeria monocytogenes</i> ⁽⁴⁾ / 25 กรัม	ไม่พบ

2.1.2 อาหารทะเล เช่น ปลา กุ้ง ปลาหมึก หอย ซาซิมิ

จำนวนจุลินทรีย์ / กรัม	น้อยกว่า 1×10^5
MPN <i>Escherichia coli</i> / กรัม	น้อยกว่า 3
<i>Staphylococcus aureus</i> / กรัม	น้อยกว่า 100
<i>Salmonella</i> spp. / 25 กรัม	ไม่พบ
<i>Vibrio cholerae</i> / 25 กรัม	ไม่พบ
<i>Vibrio parahaemolyticus</i> / 25 กรัม	ไม่พบ
<i>Listeria monocytogenes</i> / 25 กรัม	ไม่พบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2 อาหารปรุงสุกหรืออาหารที่ผ่านกรรมวิธีเก็บรักษา

2.2.1 ขนมหวาน ผัก ผลไม้ (คอง แฉ่อม เชื่อม กวน แห้ง)

จำนวนยีสต์และรา / กรัม	น้อยกว่า 1,000
MPN <i>Escherichia coli</i> / กรัม	น้อยกว่า 3
<i>Staphylococcus aureus</i> / กรัม	น้อยกว่า 100
<i>Salmonella</i> spp. / 25 กรัม	ไม่พบ

2.2.2 ขนมปังมีไส้หรือ ไม่มีไส้ อาจผสมวัตถุอื่นที่ไม่เป็นอันตรายต่อสุขภาพ เช่น ลูกพรุน ลูกเกด ช็อกโกแลต

จำนวนจุลินทรีย์ / กรัม	น้อยกว่า 1×10^6
จำนวนยีสต์และรา / กรัม	น้อยกว่า 100
MPN <i>Escherichia coli</i> / กรัม	น้อยกว่า 3
<i>Staphylococcus aureus</i> / กรัม	น้อยกว่า 10
<i>Salmonella</i> spp. / 25 กรัม	ไม่พบ

2.2.3 อาหารหมักพื้นเมืองที่เป็นผลิตภัณฑ์จากสัตว์ เช่น แหนม กะปิ ปลาาร้า ปลาจ่อม ส้มปัด บูด

MPN <i>Escherichia coli</i> / กรัม	น้อยกว่า 3
<i>Staphylococcus aureus</i> / กรัม	น้อยกว่า 100
<i>Clostridium perfringens</i> / กรัม	น้อยกว่า 1,000
<i>Bacillus cereus</i> / กรัม	น้อยกว่า 1,000
<i>Salmonella</i> spp. / 25 กรัม	ไม่พบ

2.2.4 อาหารปรุงสุกทั่วไป เช่น อาหารปรุงสำเร็จ (ประเภทข้าวแกง ก๋วยเตี๋ยว ขนมจีน) ซ้า ไส้กรอก หมูยอ

ปูอัด ปลาหมึกปรุงรส ชูชิ

จำนวนจุลินทรีย์ / กรัม	น้อยกว่า 1×10^6
MPN <i>Escherichia coli</i> / กรัม	น้อยกว่า 3
<i>Staphylococcus aureus</i> / กรัม	น้อยกว่า 100
<i>Clostridium perfringens</i> / กรัม	น้อยกว่า 100
<i>Bacillus cereus</i> / กรัม	น้อยกว่า 100
<i>Salmonella</i> spp. / 25 กรัม	ไม่พบ
<i>Vibrio cholerae</i> / 25 กรัม	ไม่พบ
<i>Vibrio parahaemolyticus</i> ⁽²⁾ / 25 กรัม	ไม่พบ
<i>Listeria monocytogenes</i> / 25 กรัม	ไม่พบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.5 อาหารที่ผ่านกระบวนการทำให้แห้ง อบหรือทอด เช่น อาหารอบกรอบ อาหารทอดกรอบ น้ำพริก

ปริมาณน้ำอิสระในอาหาร (๕)	น้อยกว่า 0.86
จำนวนยีสต์และรา / กรัม	น้อยกว่า 100
MPN <i>Escherichia coli</i> / กรัม	น้อยกว่า 3
<i>Staphylococcus aureus</i> / กรัม	น้อยกว่า 10
<i>Clostridium perfringens</i> / กรัม	น้อยกว่า 100
<i>Bacillus cereus</i> / กรัม	น้อยกว่า 1,000
<i>Salmonella</i> spp. / 25 กรัม	ไม่พบ

3. น้ำดื่มที่ไม่ได้บรรจุในภาชนะปิดสนิท เช่น น้ำผ่านเครื่องกรอง

<i>Escherichia coli</i> / 100 มิลลิลิตร	ไม่พบ
<i>Staphylococcus aureus</i> / 100 มิลลิลิตร	ไม่พบ
<i>Salmonella</i> spp. / 100 มิลลิลิตร	ไม่พบ
<i>Clostridium perfringens</i> / 100 มิลลิลิตร	ไม่พบ

4. เครื่องดื่มที่ไม่ได้บรรจุในภาชนะปิดสนิท เช่น เครื่องดื่มรดเย็น / แผลงลอยริมถนน / ร้านอาหารฯ

จำนวนยีสต์ / มิลลิลิตร	น้อยกว่า 5,000
จำนวนเชื้อรา / มิลลิลิตร	น้อยกว่า 100
<i>Escherichia coli</i> / มิลลิลิตร	ไม่พบ
<i>Staphylococcus aureus</i> / 0.1 มิลลิลิตร	ไม่พบ
<i>Salmonella</i> spp. / 25 มิลลิลิตร	ไม่พบ
<i>Clostridium perfringens</i> / มิลลิลิตร	น้อยกว่า 100
<i>Bacillus cereus</i> / มิลลิลิตร	น้อยกว่า 100

5. ภาชนะสัมผัสอาหาร ^(๖)

จำนวนจุลินทรีย์ / ชิ้นภาชนะ	น้อยกว่า 1,000
<i>Staphylococcus aureus</i> / ชิ้นภาชนะ	ไม่พบ
<i>Salmonella</i> spp. / ชิ้นภาชนะ	ไม่พบ

6. พื้นผิวสัมผัสอาหาร

<i>Escherichia coli</i> / 50 ตารางเซนติเมตร	ไม่พบ
<i>Staphylococcus aureus</i> / 50 ตารางเซนติเมตร	ไม่พบ
<i>Salmonella</i> spp. / 50 ตารางเซนติเมตร	ไม่พบ
<i>Clostridium perfringens</i> / 50 ตารางเซนติเมตร	ไม่พบ
<i>Bacillus cereus</i> / 50 ตารางเซนติเมตร	ไม่พบ

7. มือผู้สัมผัสอาหาร ^(๖)

<i>Escherichia coli</i> / มือ	ไม่พบ
<i>Staphylococcus aureus</i> / มือ	ไม่พบ
<i>Salmonella</i> spp. / มือ	ไม่พบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หมายเหตุ

- (1) *Campylobacter jejuni / coli*
- (2) เฉพาะอาหารทะเลหรืออาหารที่มีอาหารทะเลเป็นองค์ประกอบ
- (3) เฉพาะผลไม้หรือมีผลไม้เป็นส่วนประกอบ
- (4) เฉพาะผักหรือมีผักเป็นองค์ประกอบ
- (5) สุ่มตัวอย่างชนิดเดียวกันอย่างน้อย 4 ชิ้นภาชนะ
ยกเว้น เชียง/ มีด/ ครก/ ภาชนะที่มีขนาดใหญ่ สุ่มตัวอย่าง 1 ชิ้น
- (6) swab มือข้างที่ถนัด 1 มือ

กรณีที่ตรวจพบ *Staphylococcus aureus* หรือ *Clostridium perfringens* หรือ *Bacillus cereus* ต่อกับหรือมิลลิลิตรน้อยกว่า 10 น้อยกว่า 100 หรือน้อยกว่า 1,000 ให้หมายถึงตรวจไม่พบเชื้อเหล่านั้นใน 0.1, 0.01 หรือ 0.001 กรัมหรือมิลลิลิตร ตามลำดับ

เอกสารอ้างอิง

1. กรมประมง 2009. มาตรฐานผลิตภัณฑ์สัตว์น้ำทางจุลชีววิทยา. Rev. 4, 2009.
2. กรมปศุสัตว์ ๒๕๕๑. เกณฑ์ด้านจุลชีววิทยาของสินค้าปศุสัตว์เพื่อการส่งออก. ลงวันที่ ๓๐ ธันวาคม พ.ศ. ๒๕๕๑
3. ปรีชา จึงสมานกุล และคณะ. การปนเปื้อนของเชื้อจุลินทรีย์ในผักสด. ว. กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ 2553; 52 (1-2): 16-25.
4. พระราชบัญญัติอาหาร 2522. ประกาศกระทรวงสาธารณสุข เรื่องมาตรฐานอาหารด้านจุลินทรีย์ที่ทำให้เกิดโรค ราชกิจจานุเบกษา เล่มที่ 126 ตอนพิเศษ 41 ง (วันที่ 19 มีนาคม 2552)
5. สถาบันอาหาร 2552. กฎระเบียบและมาตรฐานอาหารต่างประเทศ (ญี่ปุ่น) ใน: หลักเกณฑ์ด้านจุลินทรีย์ในอาหาร Rev. 0, 2552.
6. Codex Alimentarius. CAC/GL 61-2007. Guideline on the application of general principles of food hygiene to the control of *Listeria monocytogenes* in foods; 2007.
7. Commission Regulation (EC) No.2073. Microbiological criteria for foodstuffs, 2005.
8. Downes, P.W. and Keith, I. (eds.), 2001. Compendium of methods for the microbiological examination of foods. 4th ed. American Public Health Association (APHA). Washington, DC.
9. Food Standards Australia - New Zealand: User guide standard 1.6.1 – Microbiological limits for food with additional guideline criteria, 2001.

<http://www.foodstandards.gov.au/foodstandards/userguides/microbiologicallimit1410.cfm>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

10. Ingram, M., Bray F.D., Clark, S.D., Dolman, E.C., Elliott, P.R. and Thatcher, S.F. (eds) 1974. *Microorganisms in foods, sampling for microbiological analysis: Principles and specific applications.* University of Toronto Press. Toronto.
11. International Commission on Microbiological Specification for Foods (ICMSF). *Microbial ecology of foods Volume 2: Food Commodities.* Academic Press Inc; 1980.
12. ISO 18593: 2004. *Microbiology of food and animal feeding stuffs-Horizontal methods for sampling techniques from surfaces using contact plates and swabs.*
13. *Microbiological reference criteria for food 1995.* <http://www.nzfsa.govt.nz>.
14. Ohashi, M., Marakami, H., Kudoh, Y. and Sakai, S. 1978. *Manual for the laboratory diagnosis of bacterial food poisoning and the assessment of the sanitary quality of food,* Seamic Publication No.,12, Tokyo.
15. World Health Organization (WHO), 2008. *Guidelines for drinking-water quality.* Third edition, Volume 1: Recommendations. [http:// www.who.int/water_sanitation_health/dwg/secondaddendum20081119.pdf](http://www.who.int/water_sanitation_health/dwg/secondaddendum20081119.pdf)